本所『農業生物科技研究中心』落成典禮活動報導

▎本所林俊義所長介紹本所育成山藥品種。

本所在農委會與國科會的資助下，歷經五年興建完成之國家級「農業生物科技研究中心」，於本（96）年4月27日舉行落成啟用典禮。農業生物科技研究中心佔地約10公頃，主體建築包括安全性評估實驗室、人工光源室、精密溫室、隔離試驗田及廢水處理場等，是我國進行轉殖植物隔離試驗之重要設施。

▎於生技中心中庭展出本所各項研發成果。

▎農委會蘇嘉全主任委員親臨與會致詞。

▎本所林俊義所長帶領各界來賓參觀生技中心各項設備。

▎本所生物科技研究中心辦公大樓建築宏偉。

▎本所菇類研究相關人員於會場合影留念。

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN:2007900008
定價： NT $ 30

ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

- 台灣地區生質酒精作物評估
- 甘藷新品種台農73號'紫玉'之育成
- 荔枝新品種台農3號'玫瑰紅'之育成
- 台灣野生種香蕉之遺傳資源
- 蒜頭結球異常現象及其預防

70
96年6月出刊

第十八卷第二期

中華民國九十六年六月出版

目錄

封面說明：本所農業生物科技中心於本(96年)4月27日舉行落成啟用典禮，邀請各界嘉賓主持剪綵儀式。

◎ 圖/文 生物技術組提供

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者：行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月：民國79年3月
發 行 人：林俊義
總 編 輯：安寶貞
執行編輯：黃淑華、楊舜臣、方尚仁、蕭淑芬
地　　址：台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301-5
農民服務專線：04-23302301-457
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■ 國家書坊台視總店
台北市八德路三段10號 (02)25781515
■ 五南文化廣場
台中市中山路2號 (04)22260330
承 印 者：采京藝術印刷有限公司
台中市河南路二段262號13樓之9
電話：04-2452-7929
定　　價：NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄
GPN: 2007900008
ISSN: 1017-0863　　NT$30

能源作物
台灣地區生質酒精作物評估
■ 林俊義 賴瑞聲 1

農藝作物
甘藷新品種台農73號'紫玉'之育成
■ 賴永昌 李忠田 蔡武雄 鄭統隆 7

園藝作物
荔枝新品種台農3號'玫瑰紅'之育成
■ 張哲瑋 徐信次 程永雄 蔡武雄 顏昌瑞 10

植物種原
台灣野生種香蕉之遺傳資源
■ 邱輝龍 張淑芬 黃勝忠 林俊義 14

植物病理
蒜頭結球異常現象及其預防
■ 鄧汀欽 19

採後處理
蝴蝶蘭苗促進抽梗及增加梗數之處理技術
■ 黃肇家 王寅東 黃錦杰 23

農業新知
國內外基因轉殖作物的生物安全網路資源介紹
■ 呂秀英 魏夢麗 陳烈夫 27

農業推廣
農業科技研發成果管理與推廣現況之研究
■ 楊舜臣 安寶貞 31

新聞訊息
農業試驗所農業生物科技研究中心落成啟用
■ 曾東海 吳明哲 35

重要記事
本所96年04-06月重要記事
■ 編輯室 36

台灣地區生質酒精作物評估

農試所所　長 林俊義
農試所生技組 賴瑞聲

一、前言

面臨石油等礦物能源逐漸耗竭，石油價格維持攀升趨勢，以及使用礦物能源產生大量二氧化碳造成的環境問題，開發新能源是必然趨勢，生質能源是可以考慮的替代能源之一，台灣目前考量發展方向為生質柴油及生質酒精（乙醇Ethanol）二類，其中生質酒精利用方式有二：一為以無水酒精添加至汽油中使用，稱為乙醇汽油，在酒精含量＜10%狀態下，可不修改引擎即可利用；另一方式為開發酒精汽車，可利用20%~25%乙醇汽油，甚至可使用含水酒精。如果汽車使用乙醇汽油，可降低CO排放量20~30%，降低CO_2排放量25%左右，同時還可減少鉛化合物、碳氫化合物、氮氧化合物等有害物質的排放量。國內外生質酒精主要來源是以澱粉作物（如甘藷、玉米、木薯及穀類等）及糖質作物（如甘蔗、甜高粱、甜菜等）發酵生產酒精，本文將介紹適合台灣種植之生質酒精作物，並對其應用於生質酒精之生產效益進行初步評估。

二、澱粉類能源作物栽培與生產技術

(一)甘藷

台灣位於熱帶及亞熱帶之間，氣候溫暖，周年均適合種植甘藷。一般而言，甘藷栽培季節可分為4個時期，即春作（即一期作，二月~四月間種植），夏作（即二期作，五月~七月間種植），秋作（八月~九月種植）及裡作或晚秋作（十月~十一月間種植），國內已建立成熟的栽培體系。但如栽培期不同，則可能因為氣候條件之變化，使其生長發育、塊根產量及澱粉含量有相當大的差異，春作甘藷之鮮重產量及澱粉含量較低，此為甘藷育種及栽培上需注意之要點。

近年來甘藷以食用為主，全年可供苗品種為台農57號及66號，前者鮮藷澱粉含量高 (20~25%)，適合中南部種植，後者澱粉含量較低，適合北部種植，平均鮮重產量30公噸/公頃。農試所嘉義分所保存了約1,600個甘藷品種（系），如果以生產生質酒精用澱粉為考量，目前已篩選3個高澱粉品種，可應用於台灣生質酒精生產體系，包括(1)台農10號：晚熟種，塊根產量及澱粉含量高，為食用及飼料用品種，台灣各地區皆可栽培，適合秋作，平均塊根產量37公噸/公頃；(2)台農31號：晚熟種，耐旱，乾燥脊地亦能豐產，塊根產量及澱粉含量高，為食用及飼料用品種（圖一），台灣各地區皆可栽培，尤其以台南、高雄最佳，適合秋作，平均塊根產量44公噸/公頃。(3)台農新31號：晚熟種，耐旱，乾燥脊地亦能豐產，塊根產量及澱粉含量高，為食用及飼料用品種，台灣各地區皆可栽培，尤其以台南、高雄最佳，適合秋作及裡作，平均塊

連絡人：林 所長 俊義
連絡電話：04-23302301-200

根產量高於35公噸/公頃。澱粉用甘藷目前可以機械化栽培，從無病毒苗繁殖一直至採收均有一整套之小型機械栽培系統（圖二），有助於降低生產成本。

(二)玉米

玉米依用途可區分為食用玉米、飼料玉米及青割玉米，只有飼料玉米適合做生質酒精，栽培品種以台農1號（圖三）及台南20號為主，台灣目前飼料玉米生產面積約11,000~12,000公頃，籽粒總產量約60,000~65,000公噸，單位面積籽粒產量約5.2公噸/公頃，以嘉義及台南為主要產區，全年均可栽培玉米，但以春、秋二季為主，秋作較春作產量高出約500公斤/公頃。台灣已有完善之栽培生產體系，並有相關作業機械可配合，以真空雙層施肥播種器播種，並以大型收穫機進行採穗、去苞葉、脫粒一貫作業。

(三)木薯

適於熱帶及亞熱帶氣候，無霜害及暴風雨較少的地區均可栽培，具有耐旱、耐瘠及耐酸等特性，栽培行株距60×120公分，可春植或秋植，可進行單年生栽培或二年生栽培，栽培期長，約12個月才可採收且吸肥力強，對地力耗損大，不宜連作。依氰酸含量多寡可分為苦味種（高氰酸）及甜味種（圖四）二種，苦味種生育強健，產量及澱粉含量較高，主要供製粉及製籤用，民國60年代栽培面積達2萬公頃以上，每公頃平均產量約16公噸，民國68年選育埔里選1號，澱粉含量約29%，而民國81年以後製粉產業已沒落，目前僅零星栽培甜味種約100公頃，直接以塊根供作食用，單年生甜味種平均產量約為14公噸/公頃，目前尚無適當機械可配合採收作業。

三、糖質類能源作物栽培與生產技術

(一)甘蔗

甘蔗為C4型作物，依用途可分為生食用甘蔗及製糖用甘蔗，生質酒精通常採製糖用甘蔗為原料，目前以ROC10、ROC16及ROC24為主要栽培品種（圖五），其糖份含量約12%，台糖公司對於甘蔗生產已有多年經驗，目前仍保存有許多甘蔗種原，國內已建立甘蔗生產體系，一年四季都可進行種植，生長期約12個月（宿根栽培）~18個月（一般栽培），收穫期則集中於冬季，可有最高含糖量，國內平均莖稈產量78公噸/公頃，甘蔗以往都做砂糖加工用，也有副產品廢蜜酒精，但未曾直接以甘蔗原料生產酒精。在94年2月開放砂糖自由進口，政策性鼓勵離蔗的環境下，目前台灣年產約90萬公噸甘蔗產量，可維持3個工廠各100開工天（每年12月中旬~翌年3月中旬）。

(二)甜高粱（圖六）

高粱源自熱帶地區，為一年生C4型作物，具有抗旱性強、耐高溫生理特性，可分為籽實高粱（澱粉籽實）、甜高粱（莖稈糖汁）及纖維用高粱，台灣僅在民國70年代有甜高粱試種紀錄，其餘都栽培籽實高粱，民國81年時栽培面積約25,000公頃，籽實產量約11萬公噸，而後配合水旱田利用調整計畫實施，91年生產面積剩約3,860公頃，主要集中於雲林、嘉義及台南地區。其中酒精用之甜高粱栽培管理方式與飼料用之籽實高粱相近，可於春、秋兩季播種，可採行春作播種，收穫後於夏作行宿根栽培，本所於94年引進甜高粱種原進行試種，二年試

圖一、甘藷台農31號。

圖四、木薯甜味種。

圖二、甘藷機械化採收。

圖五、甘蔗ROC27品種（翻印自台灣農家要覽第三版）。

圖三、飼料玉米台農1號。

圖六、甜高粱早熟品系Simon。

種資料顯示品系間單位面積產量為莖稈鮮重40~60公噸/公頃，糖份含量為8~9%。其優點為：(1)栽培容易，可用種子繁殖，(2)需水量低，水分利用效率高，(3)耐旱及耐濕能力強，(4)生長期短（4個月以內），單位時間產量高，適合現有栽培體系，適用機械播種及管理，(5)可宿根栽培。但其缺點為：(1)播種後初期需雜草管理，(2)產物體積較龐大，儲存及產製過程需較大空間，(3)在農村景觀方面較不具美化特色。

四、生質酒精作物產量及生質酒精轉換估算比較

(一)種植適期及產量比較

上述五種生質酒精作物在台灣幾乎全年可種植，然而，因季節及氣候條件不同，產量及澱粉（或糖質）含量有很大差異，例如春作甘藷平均產量20公噸/公頃，澱粉含量低於20%，秋作甘藷產量則可達40公噸/公頃以上，澱粉含量25%；秋作玉米產量也較春作高約500公斤/公頃（表一），因而單位面積之澱粉產量有不同表現；以甘蔗及木薯而言，生育期大多超過12個月，不論春植或秋植，其收穫期都集中於12月~翌年3月；而甜高粱可行春作、夏宿根及秋作，唯不同期作間之產量及含糖量尚未有足夠試驗資料可供比較。以發展生質能源為考量，宜考慮最適種植期及省工栽培方式，以降低栽培過程之能源投入及生產成本，謹將此五種生質酒精作物之最適栽培期、產量及生質酒精轉換潛力列如表二，由表中可看出，除甜高粱外，其餘四種作物之收穫期集中於12月~翌年5月，對酒精工廠而言，原料供應太過於集中，完整之生質酒精生產體系應全年可穩定供應原料。

(二)作物生長期及土地利用性

以每公頃酒精產量而言，甘藷最多（5,000公升/公頃），甘蔗其次，玉米最低（1,456公升/公頃），惟甘蔗生長期長，只宜於低度利用之土地推廣。甘藷具有最高酒精產出潛力，惟其缺點為產期集中，水分含量高，必須建立乾燥、加工及儲運體系，以產地乾燥及儲藏後，分期運至酒精工廠轉化生質酒精。玉米可在田間乾燥至13%水含量，不必再加工，但其酒精產出低，在台灣成本較高。甜高粱雖酒精產出少，但栽培容易，耐風、耐雨、耐高濕，一年可三作，亦為可考量之作物，尤其春作無適當作物栽培時，可作為輪作用之酒精作物。

如果考量作物生長期之長短，甘藷生長期約5個月，玉米生長期約4個月，木薯生長期約12個月，甘蔗平均生長期為15個月，甜高粱生長期約4個月，單位時間之生質酒精轉換潛力為：甘藷1,000公升/公頃/月，玉米364公升/公頃/月，木薯232公升/公頃/月，甘蔗312公升/公頃/月，甜高粱560公升/公頃/月（表二），以甘藷最高，甜高粱次之，木薯最低。以土地利用彈性而言，種植甘蔗土地利用彈性最差，其次為木薯，與現有休耕補助體系似不相符。

(三)澱粉類與糖質類原料之優劣比較

澱粉類作物甘藷、玉米及木薯澱粉含量較高，原料體積較小，所需運輸成本相對較低，在工廠可儲藏時間較久（儲藏空間及成本是另一問題）是其優點，但澱粉類轉化為酒精需多一道將澱粉高溫糊化程序，需較多能源投入及轉化成本。而糖質作物糖質當量含量較低（佔鮮重之8% 12%），原料體積較大，所需運輸成本相對較高，並且不可儲藏，需儘速送至工廠加工轉化為酒精，然而，甘蔗及甜高粱榨汁後，糖汁可直接發酵轉化為酒精，轉化成本及能源投入較低，榨完汁之莖稈渣可作燃料或作纖維酒精，未來配合適當菌種篩選，可以整條莖稈進行發酵生產酒精，更能提高生產效益。

五、結語

石化能源有限，價格日益攀升是必然趨勢，發展替代能源是全世界一致的作法。巴西生產甘蔗酒精雖然產業成熟，但生產成本已無降低空間，產量更受到國際油價及糖價的交互牽動。國內酒精及食糖以進口為主，因應未來油價、食糖價格及

表一、五種生質酒精作物種植期及產量比較

作物	種植期	採收期	單期作產量 (公噸/公頃)	澱粉或糖質 含量(鮮重)	澱粉或糖質產 量(公斤/公頃)	備　註
甘藷	春作 秋作/裡作	6月~8月 12月~翌年5月	20 40	18~20% 25%	3,600~4,000 10,000	產量為鮮藷澱粉塊根，一年可2期作
玉米	春作 秋作	5月~7月 12月~翌年2月	4.7 5.2	56% 56%	2,632 2,912	產量為澱粉籽實，一年可2期作，但5月~7月之可能降雨不利於籽實採收
木薯	春植 秋植	12月~翌年2月 翌年12月~年2月	16	29%	4,640	產量為鮮薯澱粉塊根，一年1期作
甘蔗	春植 秋植	翌年12月~後年3月 翌年12月~後年3月	78	12%	9,360	產量為糖質莖稈鮮重（不含葉片），通常為2.5年2收（新植及宿根各1次）
甜高粱	春作 夏宿根 秋作	6~7月 9~10月 12月~翌年1月	50	8~9%	4,000~4,500	產量為糖質莖稈及葉片鮮重，一年可3期作，台灣地區尚未有期作間產量比較資料

表二、五種生質酒精作物最適栽培期及生質酒精轉換比較

作物	栽培適期	採收期	澱粉或糖質產量(公斤/公頃)	生質酒精產量[z]（公升/公頃）	生長期（月）	單位時間之生質酒精轉換潛力(公升/公頃/月)
甘藷	秋作/裡作	12月~翌年5月	10,000	5,000	5	1,000
玉米	秋作	12月~翌年2月	2,912	1,456	4	364
木薯	春植	12月~翌年2月	4,640	2,320	12	232
甘蔗	秋植	翌年12月~後年3月	9,360	4,680	15	312
甜高粱	春作 夏宿根 秋作	6~7月 9~10月 12月~翌年1月	4,500	2,250	4	560

[z]生質酒精產量估算＝澱粉或糖質產量×50%

原料如玉米、小麥等可能上漲的趨勢，自行發展生質酒精能源作物仍有其必要性。建立完整之生質酒精生產體系，需考量：(1)農地（休耕地）的利用，(2)栽培能源作物種類，(3)最適栽培期以達到省工及高產目的，(4)可機械栽培及收穫，(5)分散收穫期以穩定供應原料，(6)原料產地到酒精轉換工廠之原物料運輸距離及成本。因此，木薯生長期長、尚無機械可配合採收，且單位時間之生質酒精轉換率低，現階段不符合台灣發展生質酒精之要求；建議生質酒精作物體系可考慮3月~9月生產二期甜高粱（春作及夏宿根），10月~翌年2月生產甘藷，既可避免單一作物連作之弊端，又能分散收穫期，較能穩定供應工廠原料，也可適當搭配秋作飼料玉米生產，其澱粉籽實體積小、含水率低，易於運輸及儲藏。後續之研究發展重點建議：(1)發展一套栽培生產體系，可同時納入油料作物（生質柴油用）、生質酒精用作物及糧食作物，使天候影響降至最低，又可減少勞力投入及降低病蟲草害防治藥劑使用。(2)篩選高產品系與省工栽培研究，尤其是採收與運輸機具之配合，以降低原料生產成本。(3)澱粉及糖類醱酵作用效率提升：由作物澱粉經常溫進行糖化及醱酵的酒精生成方式，是一種較省能源的方法，提高糖化作用效率及篩選高度醱酵能力菌種是值得發展的重點方向。(4)設置無水酒精製造廠，並建立酒精、蔗糖調節式生產工廠。(5)建立甘藷低成本乾燥加工儲運體系，以利甘藷採收後之調節及儲運。

六、參考文獻

王國任。2005。甘蔗。P171~180。農作篇（一）。台灣農家要覽增修訂第三版。財團法人豐年社。台北市。

游添榮。2005。玉米。P69~80。農作篇（一）。台灣農家要覽增修訂第三版。財團法人豐年社。台北市。

曾勝雄。2005。木薯。P165~170。農作篇（一）。台灣農家要覽增修訂第三版。財團法人豐年社。台北市。

賴永昌。2005。甘藷。P57~68。農作篇（一）。台灣農家要覽增修訂第三版。財團法人豐年社。台北市。

Curt, M. D., Fernandez, J., Martinez, 401-409.

Dolciotti, Ivano; Mambelli, Stefania; Grandi, Silvia; Venturi, Gianpietro. 1998. Industrial Crops and Products. 7: 265-272.

Gustavsson, Leif; Börjesson, Pål; Johansson, Bengt; Svenningsson, Per. 1995. Energy 20: 1097-1113.

Monti, Andrea; Venturi, Gianpietro. 2003. European Journal of Agronomy 19: 35-43.

(本文同步刊登農業世界雜誌第287期)

甘藷新品種台農73號－'紫玉'之育成

農試所嘉義分所 賴永昌 李忠田 蔡武雄
農試所生技組 鄭統隆

一、前言

甘藷為台灣重要之雜糧作物，自日據時代起到1973年止，台灣甘藷除食用外，一直為農村養豬之主要自給飼料。因為甘藷需求數量龐大，栽培面積一直維持在20~24萬餘公頃之間，但自1973年以後，甘藷飼料用途，逐漸被玉米所取代，以致甘藷需求量銳減，加上部分甘藷種植地區因水利設施改善，已逐漸被水田取代，因而造成甘藷栽培面積大幅度縮減。近年來甘藷主要用途為鮮食用，少部分作為澱粉及食品加工用原料，加上葉菜用甘藷之新利用方式，使甘藷再度成為消費者喜愛的農產品；而甘藷豐富的營養成分，投合民眾養生觀念之需求，廣受醫學界及食品營養專家所肯定，致使甘藷之栽培面積逐年增加，自1993年以後皆維持在一萬公頃以上。

本所嘉義分所自1911年開始從事甘藷育種工作，先後育成台農1號至台農72號等72個甘藷品種，早期為配合農村需求，育種目標以鮮食用及飼料用甘藷為主要目標，近年來配合消費者消費需求轉變為鮮食用及食品加工用；尤其在台灣加入國際貿易組織(WTO)後，國產農產品為迎接進口農產品的衝擊，提高甘藷產量與品質之育種目標更為重要，加強擴大研發甘藷加工利用方式，增加甘藷產品多樣性，以迎接未來各項挑戰。

以往甘藷因栽培容易，且生產量高，在過去缺乏米食時，窮苦人家常以甘藷替代米食，因此甘藷常被誤認為「劣級食物」，「吃甘藷」為「貧窮」的代名詞。但近年來甘藷之營養價值廣泛被醫學界及食品營養專家所肯定，故選育具有高營養成分之甘藷品種一直是甘藷育種之主要目標。嘉義分所自89年秋作由多向交集團後裔中選出品系CYY90-C17，經一定育種程序之試驗結果顯示，該品系之花青素含量高，藷形及食用風味佳，極具推廣價值，因此提出申請命名登記，以迎合農民與消費者求新求變之需求。

連絡人：賴副研究員永昌
連絡電話：05-2771341-352

二、育成經過

90年自352株之甘藷台農62號為父本及清水紫心為母本雜交之實生系中，依據單株塊根產量、塊根乾物率、皮色、肉色、藷形等特性優劣，選得優良品系4種，品系CYY90-C17塊根數目4個，單株塊根鮮重1.50公斤，塊根乾物率33.2%，皮色及肉色分別為粉紅色及深紫色，且食味、品質佳，符合甘藷品系選拔條件，獲選進入品系產量比較試驗。

91及92年於嘉義分所試驗農場進行品系產量比較試驗，品系CYY90-C17之

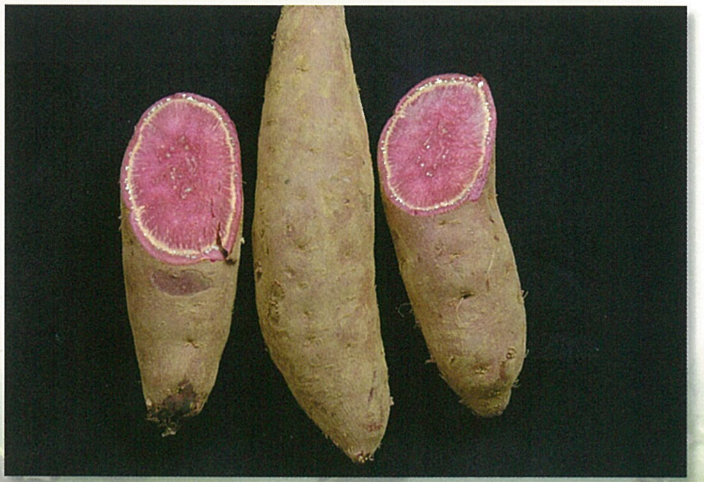
塊根產量分別較對照種台農57號增產1.3% 及21.1% 。93及94年於全省4個地點進行區域試驗，品系CYY90-C17平均塊根產量分別較對照種減產14.4% 及22.4% 。92年至95年分別進行主要病蟲害檢定、採收期試驗、肥料試驗、種植期試驗、塊根化學成分分析及食味品評等試驗，皆顯示CYY90-C17在食用品質、塊根化學成分及病蟲害耐性等皆較對照種台農57號優越，故於96年3月16日提出命名，經審查通過，命名為台農73號，商品名為'紫玉'。

三、品種特性

本品種長蔓平均長154公分，莖徑平均0.51公分，綠色，無茸毛，節間長平均5.02公分。葉形為鼻形，綠色，葉長平均11.2公分，寬6.8公分，頂葉綠色，葉形較細小，葉柄綠色，無茸毛，且莖葉為匍匐性(圖一)，生育速度中等，莖蔓細小，分枝數中等，平均為4.3支。塊根形狀為長紡錘形(圖二)。表皮為粉紅色，光滑，表皮脈少，皮目淺，肉色為深紫色(圖三)。開花期自10月至12月間，植株開花多。種植適期為秋作9-10月，在秋作生育日數約150天，每公頃平均塊根收量為30公噸左右(圖四)，塊根乾

圖一、台農73號地上部莖葉。

圖二、台農73號地下部塊根。



圖三、台農73號塊根肉色。

圖四、台農73號田間採收情形。

物率為28-32% ，鮮塊根還原醣含量為每百克鮮藷含4.46mg，鮮塊根花青素含量高，且藷皮含量較藷肉高。

四、用途

本品種經委託新竹食品工業發展研究所化學分析結果顯示其還原醣、維生素E及鈣、磷皆較對照種台農57號高，其他化學成分則以台農57號較高；塊根花青素含量高，而花青素主要是由cyanidin及peonidin所組成，其中藷皮含量較藷肉高。另外食味品評結果亦發現本品種在形狀、皮色等外觀特性皆較台農57號優，而蒸煮後之肉色、質地、香氣、甜味及適口性亦均較台農57號為佳，而肉質氧化褐變度低之特性亦較台農57號為優。故本品種適於以烤藷或其他加工產品之加工原料。

五、栽培注意事項

(一) 適合秋作栽培，尤其中南部秋作甘藷栽培區。

(二) 適合砂質壤土及鬆軟之壤土栽培。

(三) 最適行株距為100×25公分。

(四) 每公頃三要素施用量為N 60公斤，P_2O_5 30公斤，K_2O 180公斤，施用時以氮肥、鉀肥半量及磷肥全量作為基肥施用，另半量之氮肥及鉀肥於中耕時作為追肥施用(擬依各推廣區之土壤肥力檢定結果，進行肥料推薦使用量)。

(五) 種植後三天內，噴施萌前殺草劑，抑制雜草發生(施用藥劑請參考行政院農業委員會植物保護手冊雜糧作物部分)

(六) 本品系對軟腐病呈感性，收穫時應注意減少甘藷塊根破損，以減少病菌由傷口感染機會，降低損失風險。

(七) 以昆蟲性費洛蒙生物防治甘藷蟻象，於甘藷插植後即設置性費洛蒙誘蟲器，誘蟲器相距約15公尺，每隔2-3週檢視並清除捕獲的蟻象，同時變換誘蟲器位置，以降低蟻象之密度及危害。

六、結語

甘藷為我國具代表性的傳統作物，以往甘藷以鮮食為主，今後應加強甘藷利用之多樣性，確保本省甘藷產業持續發展。台農73號具有高產及高品質之特性，無論是塊根收量或是營養成份，本品種皆較對照種台農57號高。配合國人注重養生觀念之需，本品種塊根富含花青素，為製作烤藷極佳的原料，除可作為鮮食用之外，亦可成為加工業者製作其他加工產品之原料。

荔枝新品種—台農3號'玫瑰紅'之育成

農試所嘉義分所 張哲瑋 徐信次 程永雄 蔡武雄
屏東科技大學 顏昌瑞

一、前言

荔枝為台灣重要的常綠果樹，目前栽培面積近1萬2仟公頃。台灣栽培品種以「黑葉」為主，佔全部栽培面積85%，產期集中，產期由南部到中部不到兩個月，造成產銷失衡，滯銷情形時有所聞。解決產期集中的方法，在學理上有三種，分別是(一)以栽培方法調節產期，(二)以貯藏方式延長果品橱架壽命，(三)選育出不同產期的品種，但前兩種方法目前尚缺乏有效的降低成本方式，因此，選育產期相異質優豐產的品種仍是最佳的辦法。

現有與「黑葉」產期相異的商業經濟品種，有「玉荷包」、「糯米糍」、「桂味」。「玉荷包」屬早熟種，品質優，但產量不穩定，不易栽培且成本高。「糯米糍」與「桂味」屬晚熟種，其中「糯米糍」品質優，但產量低，且不易栽培，而「桂味」產量雖高，然品質不佳。本所嘉義分所有鑑於此，乃於民國75年起以自然授粉法實生選種進行育種，此法是先在嘉義分所果園成立一荔枝基因庫，在此基因庫內仔細挑選各具特色的栽培品種計15種，並精心設計種植排列方式，待這些植株開花結果後，取得種子再經定植後進行實生選種。經過20年的努力，選拔出代號「75-S-1-4」優良品系，於民國95年12月20日獲得各專家委員審核通過品種權申請，命名為荔枝「台農3號－玫瑰紅」，96年3月，正式取得品種權証書。取名為「玫瑰紅」，因其果皮顏色如紅玫瑰般的艷麗，且果肉具有玫瑰的特殊香味。

連絡人：張副研究員哲瑋
連絡電話：05-2771341-558

二、育成經過

種子於民國75年取於本所嘉義分所自然授粉園，種子播於盆缽中培育成苗，民國77年將幼苗1,376株以密植方式定植於果園植。民國82年起陸續開花，從民國83年至85年計有119株實生苗結果，經過綜合評估結果以「台農3號」(編號75-S-1-4)表現最佳。因此於民國86年在本所嘉義分所進行品系(種)比較試驗，並於民國87年及91年分別於雲林縣及高雄縣進行區域試驗。在嘉義及雲林試區，對照品種為「黑葉」，供試植株為高壓苗。在高雄試區，對照品種為「玉荷包」，供試植株為高接苗。

綜合各試區各年度之試驗結果顯示，「台農3號玫瑰紅」不僅結果率高，果實品質亦頗為優良，「台農3號玫瑰紅」之單果重在23公克至30公克之間，平均約25公克，顯著較「黑葉」為重而與「玉荷包」相當。「台農3號玫瑰紅」之焦核率並不穩定且在試區間有極大的差異，在嘉義試區僅5%，在雲林試區為15%，但在高雄試區則高達73%，焦核率分岐如此之大的原因，可能是與試區氣候風土有關，但由於高雄試區主要栽植品種為玉荷包而另兩試區則是黑葉，因此亦不排除是他品種授粉的因素，焦核率的不穩定，使得種子存著頗大的變異。「台農3號玫瑰紅」種子重在0.4至3.2公克之間，非焦核種子重平均約在2.3公克左右，此與黑葉種子相若；而焦核種子重，則皆在1.0公克以下。「台農3號玫瑰紅」之糖度17.3至20。Brix與「玉荷包」相當，而較「黑葉」為高，產期在嘉義雲林試區為6月21日至7月11日，高雄試區為6月15日至6月22日，此均較「黑葉」晚2週，而較「玉荷包」晚約3週。至於產量，5年生植株之單株產量約為39公斤，在病蟲害調查方面，於露疫病、酸腐病、炭疽病及荔枝細蛾等主要病蟲害，「台農3號玫瑰紅」與「黑葉」並無明顯差異。

圖一、台農3號玫瑰紅荔枝雌蕊柱頭形狀成圓捲裂。

三、品種特性

(一) 花穗為圓錐花序，花穗長度達40公分以上，花穗雖長但花枝稀疏，因此小花數量並未較其他品種多，花穗整體來看極像拉長的糯米　花穗，小花雌蕊柱頭形狀為圓捲裂，此為本品種重要特徵之一(圖一)。

(二) 果實品質優良，大果，單果重可達30公克，一般為25公克左右，果實形狀為心臟形(圖二)。

(三) 果肉細緻，口感極Q，在口中咬勁十足，果肉具有如玫瑰般的特殊香氣，糖度介於17·Brix至20·Brix之間，大多數在18·Brix以上，糖度高。

(四) 產量高，高壓苗種植5年，單株產量達30公斤以上，估計每公頃可達10000公斤以上，為現有晚熟品種中產量最高者(圖三、圖四)。

圖二、台農3號果皮鮮紅色。

(五) 栽培容易，促進著果不須剪穗處理亦不用噴灑植物生長素，唯一要注意的是環剝的時機，因此成本低，相對的農友易獲得較高的利潤。

四、台農3號玫瑰紅與現今栽培種特性比較

「台農3號玫瑰紅」與台灣現今栽培種性狀比較如表一。「台農3號玫瑰紅」屬晚熟種(表二)，而以往荔枝晚熟種質量呈明顯的兩極化，「糯米糍」品質佳，但產量極端不穩定，因此它雖經農政單位20餘年的推廣，全台栽培仍僅維持在200公頃左右。「桂味」產量雖佳，但易大小年且品質不若黑葉，因此農友栽培意願亦不高，此乃荔枝栽培品種單一化，產銷失衡長期以來無法解決的重要原因之一。「台農3號玫瑰紅」結合了「糯米糍」品質佳及「桂味」產量豐的優點，而且其大果，易剝皮的特性亦較上述兩品種容易獲得消費者的青睞，並符合了方便食用安全衛生的時代潮流。

五、栽培管理注意事項

(一) 本品種樹形開張，適當行株距應為8公尺至10公尺，農友若欲充分利用土地，並早一點回收投資的資金，則栽培初期，行株距可為5公尺×5公尺，當植株日益長大導致樹冠相接觸時，採間伐方式，使行距為10公尺，株距為5公尺，以維持果園產量。

圖三、台農3號易從縫合線剝開果皮，果肉及果汁不沾手，食用方便衛生。

圖四、台農3號結果率高。

圖五、台農3號產量高。

表一、台農3號荔枝與台灣目前栽培種性狀比較表

品種	適應性	開花難易	產量／性狀	平均單果重(公克)	果皮顏色	糖度(°Brix)	栽培難易及生產成本
台農3號	強	易	高，穩定	25	鮮紅	17-20	栽培容易，生產成本低
玉荷包	差	易	低，不穩定	25	紅中帶綠	17-20	栽培不易，生產成本高
黑葉	強	易	高，穩定	20	暗紅	16-18	栽培容易，生產成本低
糯米糍	差	難	低，不穩定	18	鮮紅	18-21	栽培不易，生產成本高
桂味	差	易	高，不穩定	18	鮮紅	16-18	栽培容易，生產成本低

表二、台農3號荔枝與台灣目前栽培種之產期

品種別	產期	栽培面積
台農3號	南部：六月下旬	授權中
	中部：七月上旬	
玉荷包	五月中下旬	約1,500公頃
黑葉	六月上中旬	約10,300公頃
糯米糍	六月中下旬至七月上旬	約200公頃
桂味	六月下旬至七月上旬	約150公頃

(二) 本品種生長勢強，成株後在果實採收時，宜一併將垂直向上的枝條自基部剪除，以控制植株大小，便利採收並防止風害。

(三) 本品種為晚熟品種，為穩定產量，宜在11月初於亞主枝環剝，環剝寬度約0.3公分；另可在11月中噴灑益收生長調節劑1500倍，去除剛抽出的冬梢，以促進結果。

(四) 謝花結果10日後，應加強防治荔枝細蛾。

(五) 選購要項及保存方法：消費者選購時以果色鮮紅，果棘圓鈍，果實飽滿為佳。購買後若無法立即食完，請放入塑膠袋，並將袋內積水排掉，綁住袋口放入冰箱，可存放3週左右。

六、結語

本所嘉義分所選育的荔枝優良品種「台農3號玫瑰紅」產期晚於「黑葉」，果實品質優良，果大，果肉細緻，口感極Q，果肉具有玫瑰般的香氣，糖度高，果皮顏色鮮紅美豔，果皮易剝開，果肉果汁不沾手，食用方便，產量高栽培容易。本品種的推出將可部份取代「黑葉」，延長荔枝產期，有助於解決荔枝產銷嚴重失衡的問題。

七、誌謝

嘉義分所楊宏仁主任指導病害調查，洪士程先生進行蟲害調查，何昭吉先生、方明義先生、劉茂南先生、邱顯政先生、魏佩瑩小姐協助果園管理，葉育琪小姐協助果實品質分析、育種資料整理，農化組向為民博士與黃維廷先生進行試區土壤分析，園藝組王怡汀博士進行貯藏試驗，劉正信與陳善命先生管理區域試驗果園，謹此誌謝。

台灣野生種香蕉之遺傳資源

農試所種原組 邱輝龍 黃勝忠
農試所嘉義分所 張淑芬
農試所所長 林俊義

一、前 言

香蕉為芭蕉科 (Musaceae) 芭蕉屬 (*Musa*)多年生熱帶或亞熱帶作物，是世界第四大宗作物，若以水果計則是第一位。由於香蕉栽培種大多為三倍體，因此傳統的香蕉育種方法是以具有優良特性或改良過的的雄可稔二倍體當作雄性親本，與具有優良核重組的三倍體雌性親本雜交，由於優良二倍體親本不易獲得，且雜交後代之表現不如目前之栽培種，加上致病力更強的香蕉黃葉病及黑斑病之肆虐，芭蕉屬種原的蒐集已朝向採集初級基因圃的材料，包括野生種的尖蕉(*Musa acuminata*)、拔蕉(*M. balbisiana*)及其他種，蒐集地區則包括了巴布亞紐幾內亞、馬來西亞東部、印尼、緬馬、印度及中國等地。因此加強香蕉二倍體野生種原之蒐集、評估與重要性狀之遺傳研究，是當前香蕉種原保育與利用的重點工作項目之一。

台灣是世界上重要香蕉產區之一，惟其遺傳資源大多為引進種及由栽培種所衍生的體細胞變異株，至於原生野生種台灣植物誌第一、二版僅記載台灣芭蕉(*M. formosana*)及蘭嶼芭蕉(*M. insularimontana*)等兩種，但筆者在全國各地探查的結果，在野外找到多種台灣植物誌尚未記載之野生種香蕉。本文即介紹目前為止台灣野外找到的野生種香蕉的遺傳資源，供有興趣的讀者參考及討論。

連絡人：邱助理研究員輝龍
連絡電話：04-23302301-803

二、台灣芭蕉屬野生種作物遺傳資源

(一)台灣芭蕉 (*Musa formosana*)

台灣芭蕉（圖一、二）是台灣植物誌有記載的二種原生野生種香蕉的其中一種。分佈相當廣泛，在台灣本島中央山脈東西側海拔1000~1400公尺以下的山坡地都有它的蹤跡。它的主要特徵是地下部有長的走莖、吸芽幼葉背部具有紫紅色色澤、果串傾斜向上及水平生長、雄花苞下垂並帶有縱向紫紅色條紋及成熟果實的果皮具有紫紅色色澤等。筆者以共顯性的微衛星(microsatellite)遺傳標誌分析100份由台灣各地採集的台灣芭蕉營養系，結果可將其歸為8族群並分佈在2個氣候區內。進一步分析此8族群的遺傳結構，顯示族群間(佔總變異的23.1%)與族群內(佔總變異的74.6%)呈顯著差異，然氣候區間則呈差異不顯著(佔總變異的2.29%)。前述結果指出台灣芭蕉的族群已有遺傳分化的趨勢，因此在進行移地保存時，歧異度高的族群保存的數量要較多，對於特異族群也需單獨加以保存。

台灣芭蕉最初是由德國人Otto Warburg在1888年來台進行採集時所紀錄的，並於1900年在『Das Pflanzenreich』與K. M. Schumann共同命名為 *M. paradisiaca* L. ssp. *seminifera* Baker var. *formosana* Warb.，文中對台灣芭蕉的描述僅「苞片小，披針形，頂端尖的；花瓣分離，頂端尖的」數語。這種分類處理似乎不妥，因*M. paradiciaca* 是指栽培種，而seminifera是指具有種子的，既是栽培種就不具有種子。1917年早田文藏(B. Hayata)在『台灣植物圖譜同資料第六卷-附錄-台灣植物總目錄』中直接將台灣芭蕉命名為 *M. formosana* (Warb.) Hayata，提升為獨立的一種，但對台灣芭蕉的植物性狀全無描述。從此以後分類學家均沿用此學名，高木村及賴明洲在台灣植物誌第一版中也是沿用此學名，除充實台灣芭蕉的性狀描述外並附有素描圖；但應紹舜在『國立台灣大學農學院研究報告第二十五卷第二號』(1985)報告中認為台灣芭蕉與琉球產的*M. basjoo*僅在花序、果實及種子的顏色或形狀有差異，其餘的性狀特徵皆類似，因而將台灣芭蕉的分類處理為*M. basjoo numa* var. *formosana* Ying.。天野實等人(1991)指出琉球產的纖維蕉會被誤認為*M. basjoo*，可能是Siebbold 將'Basho'的發音誤認為是'Ito-Basho'(琉球產纖維蕉的日本語)所致。實際上琉球產的纖維蕉(*M. liukiensis*)是拔蕉(*M. balbisiana*)(Amano et al., 1991-1992)，Gawel等人(1992)的RFLP分子標誌資料亦支持此結果，而*M. basjoo*則是原生於中國南部地區的野生種觀賞用香蕉。另外，台灣芭蕉地下部常形成長的走莖，然而此特徵在*M. basjoo*並不明顯，反而是另一種也是原生於中國的阿寬蕉(*M. itinerans*)明顯；由核糖去氧核苷酸內轉錄區(Internal Transcribed Spacer, ITS)的序列及葉綠體DNA *trnL-F*基因間的序列資料指出，台灣芭蕉與阿寬蕉的親緣性較與*M. basjoo*者近(劉，2001)。由此觀之，台灣芭蕉的分類地位有必要進一步確認。

(二)棲蘭芭蕉(暫定)

棲蘭芭蕉（圖三、四）是筆者進行台灣芭蕉採集過程中在台灣北部及東北部淺山坡所蒐集到的材料，在台灣植物誌也沒有記載。它與台灣芭蕉主要的區別是吸芽幼葉背部、雄花苞及成熟果實果皮無紫紅色色澤或條紋，且這些特性均能延續到下一代，其餘性狀均與台灣芭蕉相近，同時也具有長的地下走莖。因此，此份材料的分類地位應與台灣芭蕉一併處理。

(三)忠愛芭蕉(暫定)

忠愛芭蕉（圖五~八）是屏東科技大學葉慶龍教授最早在蘭嶼紅頭村找到的，本所及香蕉研究所則在其導引下進行材料採集、繁殖與保存工作。此份材料的特徵是地下部無明顯走莖、假莖綠色無紅棕色斑點、雄花苞下垂，苞片青綠色、雄花合生瓣與游離瓣白色、果軸水平稍微向地生長、果實排列鬆散，頂端內縮為尖形、果皮綠色。

這份材料在台灣植物誌中沒有記載，且其特徵與台灣芭蕉、棲蘭芭蕉及台灣植物誌記載的蘭嶼芭蕉特徵均明顯不同。關於材料的鑑定工作已由葉教授積極進行中。

(四)拔蕉(*Musa balbisiana*)

這些材料是在嘉義中埔地區所採集的，在林試所恆春分所也有一些群落（圖九~十四），台灣植物誌也沒有記載。它的特徵是吸芽叢生、假莖高大粗壯、黃綠色或綠色、假莖頂端及葉鞘部分披有白粉、果軸光滑無毛、雄花苞苞片紅褐色，覆瓦狀，寬卵形，先端鈍形，展開後不反捲、雄花被及柱頭(淺)紫紅色、果梗長、每心室具四行不整齊胚珠、種子4-6mm，圓形，這些特徵與*M. balbisiana*相當類似。但因拔蕉無食用價值，人為引進的可能性很低，因此有可能是纖維蕉(*M. textilis*)。

纖維蕉(*M. textilis*)就是所謂的馬尼拉麻(Manila hemp)或Abaca，原生於菲律賓群島。通常利用其假莖纖維做成繩索或麻袋，能耐海水的腐蝕，在早期

圖一、台灣芭蕉(*Musa formosana*)。

圖二、台灣芭蕉地下部走莖。

圖三、棲蘭芭蕉花序。

圖四、棲蘭芭蕉果實。

圖五、忠愛芭蕉植株。

圖六、忠愛芭蕉雄花苞。

圖七、忠愛芭蕉花序。

圖八、忠愛芭蕉果實。

圖九、拔蕉(*Musa balbisiana*)花序(一)。

圖十、拔蕉雄花苞(一)。

圖十一、拔蕉花序(二)。

圖十二、拔蕉雄花苞(二)。

圖十三、拔蕉假莖(黃綠色)。

塑膠工業尚未發展時期備受船家所青睞。另外，”pacol”雖然是一種拔蕉(*M. balbisiana*)，但因其果肉中種子數較少且其纖維韌度較強，常被當作馬尼拉麻使用。

M. textilis（圖十五、十六）隸屬芭蕉屬澳蕉宗(Australimusa)，染色體n=10，本所嘉義分所有保存。其主要特徵是假莖高2.5-4公尺，寬15-20公分，青綠色，光亮無披白粉、葉片橢圓形，頂端較窄、雄花苞橢圓或卵形，苞片綠褐色或紫褐色，苞片頂端圓形，有時會呈綠色，高度覆瓦狀，最外層苞片僅覆蓋2/3雄花苞、苞片展開但幾乎不反捲、雄花合生瓣白色，頂端淺黃色，游離瓣透明白色、果串水平生長，鬆散、種子黑褐色，平滑，陀螺狀。早期菲律賓為改良*M. textilis*的纖維品質與抗病性，進行雜交育種，育出許多品種，目前可確認的品種將近100多個。例如與拔蕉"pacol"雜交，育出" canton"及" minay"等品種，但因親本間染色體數不等的關係，這些品種幾乎都不稔。綜合以上分析並比較筆者於嘉義中埔等地蒐集到的材料、嘉義分所保存的"abaca"材料及林試所恆春試驗中心的材料，由於這些材料的果肉均佈滿種子，雄花苞顏色為紅褐色且最外層苞片幾乎覆蓋整個雄花苞，因此這些材料不是*M. textilis*。此外，因拔蕉本身並無食用價值，由人類引進當做鮮食用蕉的可能性相當地低，推測這些材料應是可利用其纖維的拔蕉。

除前述四種材料外，筆者於蘭嶼瑪努娜(暫譯)地區採集到另一份材料（圖十七~二十），在其棲息地的假莖高度約2公尺左右，頂端有紅棕色或黑棕色斑點，葉片深綠色，橢圓形，吸芽幼葉背面具有紫紅色色澤。這些特徵與台灣芭蕉及田代氏芭蕉(*M. textilis* var. Tashiroi Hayata n. v.)類似，但需比對其他生殖生長性狀才能進一步了解其歸屬地位。此外在蘭嶼天池附近及溪谷旁，找到一種高度約2公尺左右，頂端有紅褐色斑點，葉片深綠色，橢圓形的野生蕉，當地原住民稱之為abaca，這份材料是否就是田代氏芭蕉或是蘭嶼芭蕉(*M. insularimontana* Hayata)，也需進一步觀察其他性狀才能鑑別。

蘭嶼芭蕉是台灣植物誌中有記載的另一種原生於蘭嶼地區的野生種香蕉。它是田代安定(Tashiro. Y.)於1912年8月在蘭嶼找到的，由早田文藏在1913年『台灣植物圖譜同資料第三卷』中命名，並有詳細的性狀描述，可是至今仍無法確認其為何物。蘭嶼芭蕉的主要特徵是假莖近圓柱狀，約2.5公尺高或更高，花序纖細微彎俯垂，苞片卵披針形，暗紅褐色，花軸及果梗帶有濃密的絨毛。雖然 Masuda報導在1988年於蘭嶼採集到蘭嶼芭蕉，但此份材料有走莖且雄花苞的苞片顏色與早田文藏的描述不同，因此筆者推測此份材料可能不是蘭嶼芭蕉。

三、台灣象腿蕉屬作物遺傳資源

台灣植物誌自有紀錄以來從未登錄過象腿蕉屬(*Ensete*)作物，但在2004年開始首先有民眾在屏東笠頂山區看到一株象腿蕉屬作物，隨後在屏東另一處山區及台南山區陸陸續續有民眾看到象腿蕉屬作物。象腿蕉屬最初由Paul Fedorowitsch Horaninow於1862年在『*Prodromus Monographiae Scitaminarum*』所設立，但直到1947年才再度被沿用。主要分佈於非洲，延伸至亞洲南部及東南亞地區。此屬作物的主要特徵是植株假莖基部粗如象腿，幾乎沒有吸芽形成，以種子繁殖。苞片不脫落，種子0.9-1.8公分，黑色，球狀，帶有不規則扁平的種臍。

本所成功以種子繁殖自屏東笠頂山所採集的象腿蕉，定植田間後約三個月，假莖基部即膨大如象腿，約一年後開始抽穗開花結果（圖二十一~二十四）。有關此份材料之鑑定工作刻由分類專家進行中。

圖十四、拔蕉假莖(綠色)。

圖十五、*Musa textilis*。

圖十六、*Musa textilis*的雄花苞。

圖十七、蘭嶼阿巴卡(abaca)。

圖十八、蘭嶼阿巴卡(abaca)。

圖十九、瑪努娜芭蕉植株。

圖二十、瑪努娜芭蕉幼葉背部。

圖二十一、象腿蕉植株。

圖二十二、象腿蕉花序。

圖二十三、象腿蕉雄花。

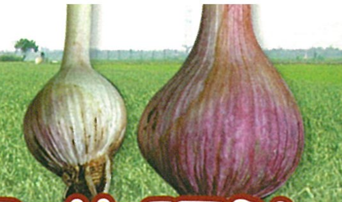
圖二十四、象腿蕉幼果。

四、結　語

台灣是芭蕉屬作物遺傳歧異中心的北端外緣，野生種原不多，台灣植物誌僅紀錄二種台灣原生種，但經筆者多年採查結果，找到多種台灣植物誌未紀錄的野生種材料，這些材料雖然不見得是本土種或新種，但種原材料的鑑定卻是種原保存與利用最基礎工作。一份材料的鑑定，往往需要結合多方的專家與豐富的文獻及多次的實地調查方可畢其功，相當地耗時費力。

基於全球芭蕉屬作物種原的蒐集策略是採集初級基因圃的材料，本所除繁殖與保育這些蒐集到的野生種種原外，並結合香蕉研究所的專家及國內植物分類學者共同為這些材料進行鑑定。相信不久的將來這些材料的身分會逐一被確定，不僅可與國際研究接軌，尚可提高台灣植物多樣性的指數。

(本文同步刊登於第282期農業世界雜誌)



蒜頭結球異常現象及其預防

農試所植病組 鄧汀欽

一、前言

台灣大蒜生產期主要是從中秋至翌年清明，近幾年氣候變化異常暖冬卻寒春，加上蒜農獲利心切，栽培措施不當，致使大蒜結球異常現象發生普遍，田間可見畸形蒜頭數增加，蒜瓣、蒜薹質量下降，種蒜採種合格率不足，嚴重影響大蒜相關產業。

二、蒜頭結球異常現象，茲分述如下

(一) 大蒜鱗莖膨大與抽薹開花

大蒜鱗莖(bulb)即蒜頭，內含莖盤(stem disc)、鱗芽(scaly bud)和葉鞘(leaf sheath)三部分。莖盤是大蒜變態的真莖，生長在地下，短縮成不規則的盤狀，莖盤上每片葉的葉腋都可產生側芽(lateral bud)。鱗芽是莖盤上葉腋長出的腋芽(axillary bud)，由兩層鱗葉(scaly leaf)和一個幼芽構成，外層鱗葉在鱗莖膨大後乾縮成膜狀為保護鱗葉(蒜膜)，包裹內層的貯藏鱗葉；內層鱗葉則發育成肥厚的貯藏鱗葉，為蒜瓣 (clove)的主成分蒜仁，其中包藏著幼芽；隨著貯藏鱗葉的肥大，芽體長成後立即進入休眠。葉鞘是構成假莖的一部份，在鱗莖膨大期，葉鞘基部轉形成蒜皮。鱗芽著生集中於花莖(flower-stalk)周圍，花莖即蒜薹(scape)，頂部有佛焰總苞(spathe)。總苞內著生花器(inflorescence)即小花(flower)和氣生鱗芽(bulbil)以類繖形花序(umbel-like)混生，每朵小花有完整的花被(perianth)、雄蕊(stamens)及雌蕊(pistil)。氣生鱗芽的構造與生理作用類似鱗芽，可用以繁殖及復壯種性，但其分化生長的優勢會抑制小花的發育，致使蒜株無法結實留籽。一般大蒜莖葉生長適溫為12-16℃，植株長到6-7片葉時，即幼苗期末，遇到相對高溫(15-25℃)和長日照(13h)2週以上，葉原基(leaf primordia)即結束分化，生長點轉為花芽分化，同時鱗芽也圍繞花莖周圍相繼分化，花莖和鱗芽發育適溫為15-20℃。遇26℃以上高溫，植株停止生長，鱗莖進入休眠狀態。低溫長日照促進蒜薹伸長，同時蒜頭逐漸膨大，但受蒜薹頂芽優勢影響，鱗芽初期生長緩慢，待後期溫度升高且營養器官養分回歸鱗芽後，蒜頭迅速膨大，進入成熟期。

(二) 豁瓣蒜 (蓮花座)

蒜頭成熟後，植株葉片全面退綠，假莖快速萎凋，此時葉鞘鬆軟且根系大量乾枯，鱗莖若不及時採收，莖盤容易潰解導致蒜瓣分散。但採收時期遇到春雨綿綿，植株遭水傷(白絹病、菌核病或軟腐病感染)後，拔起的蒜頭其蒜皮已受損且蒜瓣豁然外露(圖一)，此時若及時乾燥處理，仍可保住蒜瓣固著於莖盤上，但整個鱗莖形如蓮花座。若未能及時乾燥處理，病菌侵染至莖盤，莖盤潰爛，蒜瓣也就散了。

連絡人：鄧研究員汀欽
連絡電話：04-23302301-514

其預防方法唯有適時採收，雨季採收應及時用人工乾燥處理。田間植株避免水傷，可試作高畦。

(三) 獨頭蒜 (孤核仔)

大蒜須經萌芽期及幼苗期的營養生長，使莖葉充分發展後，鱗芽才開始分化進而膨大。此營養生長階段，若有品種不適應、種蒜瓣太小、以氣生鱗芽播種、太密植、肥料或水份不足等情形，會使幼芽生長勢弱且延後脫離幼苗期，幼苗期延遲或太晚播種的植株，如遇季節性高溫連續26℃以上時，其鱗芽雖尚未完全分化，鱗莖已進入休眠，直到地上部成熟萎凋，鱗莖仍未分瓣，形成獨頭蒜(孤核仔) (圖二)。類似情形發生在大蒜生長後期，因生理失調或感染病害如紫斑病、銹病、灰黴病、萎黃病及病毒病等或遭受蟎類及薊馬等蟲害，造成葉片黃化枯萎，植株提早老化，其鱗莖外觀似獨頭蒜，但撥開層層葉鞘(蒜皮)，可觀察到內部已分化未成熟的鱗芽數枚。避免田間產生太多獨頭蒜的方法有：加強管理包括合理施肥、灌溉、除草、噴藥等，慎選品種(如晚生種或軟梗種易獨頭)，種蒜瓣大小分級並分批播種，適時播種，適當行株距，選用健康種蒜等。

(四)怪薹蒜

大蒜花芽及鱗芽相繼分化後進入蒜薹伸長期，此時花芽和鱗芽同時發育，且適溫與日照條件相同，但蒜薹有頂芽優勢，且低溫長日照促進蒜薹伸長，蒜瓣在此期生長有限，待提薹後頂芽優勢解除且溫度升高，蒜瓣才

圖一、蒜球水傷的情形，左為軟腐病，右為白絹病。其蒜皮已受損且蒜瓣外露，若未能及時乾燥處理，待莖盤潰爛，蒜瓣也就散了。

圖二、獨頭蒜(孤核仔)外觀。

圖三、怪薹蒜外觀。

迅速成長。若花芽和鱗芽發育競爭中，溫度效應及植物生長激素作用錯亂，就會導致怪薹的產生。如圖三，其植株矮化，葉片和假莖畸形扭曲，抽薹遇障礙，蒜薹短而肥，彎曲包於假莖中形成腫頸，只生少量大粒氣生鱗芽但無小花，鱗莖較小且分瓣少。為避免怪薹的產生，在播種前種蒜經低溫處理，有助抽薹。如遇暖冬時，不宜再施用生長調節劑促進結球。

(五)二次生長 (爆蒜)

分蘗是蔥屬植物的本性，只是在一般條件下大蒜不表現出來。大蒜正常生長時，莖盤上葉的分化結束，花芽鱗芽才開始分化，且鱗芽發育僅會膨大，不會伸長生長。大蒜發生二次生長指大蒜莖盤上葉腋分化的鱗芽延遲進入休眠，其外層鱗葉伸長成再生葉，且葉腋繼續長出幼芽形成次生植株，部份次生植株有機會感受低溫通過春化階段，產生次生蒜薹和次級鱗莖。嚴重者每個鱗芽都可長出再生葉，形同分蘗的現象。其結果使初級蒜頭大而畸形，次級蒜頭分瓣數大增但體積小，形狀不規則排列雜亂，初級蒜薹小，次級蒜薹細而弱，無經濟價值。此現象困擾全球的蒜農，台灣稱為爆蒜、爆蔥或生子；中國稱為次生現象、馬尾蒜、鬍子蒜、分株蒜、分叉、分蘗株、背娃蒜、複瓣蒜、分球等。學術文獻以二次生長(secondary growth)紀載，可分為以下三種類型：(1)外層型，發生在初級植株外層葉葉腋，在初級植株花芽和鱗芽分化前就發生 (圖四左)。(2)內層型，發生在初級蒜頭的鱗芽上，次級蒜株至多發育長5、6片真葉，次級蒜頭可能是獨頭蒜或分瓣蒜(圖五)，很少產生次級蒜薹，但嚴重者蒜瓣排列鬆散，開裂蒜瓣上拖著細長的次級植株 (圖四中)。 (3)氣生鱗莖型，發生在總苞內氣生鱗莖的鱗芽上，從鱗芽外層鱗葉長出再生葉 (圖四右) 較普遍，至於次級蒜薹，其發生率很低。二次生長發生的原因有：(1)溫度，如種蒜經低溫(5-10℃)處理，

圖四、大蒜發生二次生長的類型。 左為外層型，中為內層型，右上為氣生鱗莖型，右下為正常氣生鱗莖，可見小花及氣生鱗芽混生總苞內。

圖五、內層型二次生長發生在初級蒜頭的鱗芽上，次級蒜頭可能是獨頭蒜或分瓣蒜。

會促進太倉白蒜二次生長。而植株生長階段，溫度升高是誘導大蒜二次生長的主要環境因子。 (2)品種，品種不同，二次生長類型、發生時間、危害程度也不同。如和美蒜極少，大片黑有少數，但軟梗白蒜較易發生，蒼山蒜即為易發品種。(3)光週期，花芽分化期若受短日干擾，二次生長發生嚴重。(4)空氣相對溼度，低溫高溼會促進二次生長的發生。(5)種蒜瓣大小，如蒼山蒜的蒜種，其大瓣比小瓣長成的植株易發生二次生長。(6)行株距，種植密度太稀會促進二次生長的發生。(7)肥料，氮肥越多，二次生長株率越高，缺磷 、鉀肥或過量均可誘發二次生長。(8)機械損傷，在鱗芽分化期遭受凍灼或人為損害，致頂芽受傷均會誘導發生二次生長。為防止二次生長發生，種蒜冷涼貯藏的策略應調整、慎選品種、採用健康種蒜、種蒜瓣依大小分級、分批播種、播種時期不宜太晚、增施有機肥而適量減用化學肥料。

三、結語

上述異常現象以二次生長造成大蒜苗、薹、頭、種品質均劣化，最為蒜農們所關切。因大蒜鱗芽或花芽分化的首要條件是必須經過一段時間的低溫，後經長日照感光及溫暖階段才全部完成。若花芽分化期的溫度太高就會使大蒜生殖生長受到抑制，且鱗莖失去頂芽優勢就會促進側芽的萌發而繼續營養生長，結果就造成了二次生長的現象。暖冬寒春是造成大蒜二次生長的重要氣候條件，據此可以預測當年大蒜二次生長的可能發生率。

賣相好的蒜頭商品應產自植株發育健全，蒜頭成熟完整、蒜瓣飽滿硬實，無亂瓣、獨瓣、豁瓣、散瓣及機械傷害。如此蒜球才能經過貯運仍不發黃不發軟，且無任何霉斑、霉變、蟲蝕、熱損傷、發芽或僵蒜等現象。

四、參考文獻

程智慧、陸幗一、杜勝利。1991。大蒜二次生長概念及分類探討。 園藝學報 18 (4) :345-349。

郭趙娟。2003。低溫處理對大蒜主要性狀及二次生長的影響。河南農業大學碩士學位論文。45pp。

劉世琦、付鏞、王冰林。2006。大蒜二次生長形成機理研究。山東農業科學 2006 (1):39-42。

龐明德、彭有貴、焦清建。1998。大蒜鱗莖再生葉薹發生原因及預防對策。長江蔬菜1998 (6):10-11。

Kamenetsky, R. and Rabinowitch, H. D. 2001. Floral development in bolting garlic. Sex Plant Reprot. 13:235-241.

Kamenetsky, R., Shafir, I. L., Zemah, H., Barzilay, A., and Rabinowitch, H. D. 2004. Environmental control of garlic growth and florogenesis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 129:144-151.

蝴蝶蘭苗促進抽梗及增加梗數之處理技術

農試所作物組 黃肇家 黃錦杰
美國德州農工大學 王寅東

一、前言

蝴蝶蘭是台灣目前最主要的外銷作物之一，隨著歐美市場需求激增以及台灣海運出口技術之發展，這兩年蝴蝶蘭苗株出口數量大幅提高。台灣中南部地區具有高溫及高光照之環境，極適合蝴蝶蘭苗株之生長，可縮短栽培時間，養成大苗成熟株運輸歐美。藉由歐美溫帶地區之低溫催花，養成開花株出售，形成互補互利之結構，有利雙方產業之發展。

歐美地區栽培蝴蝶蘭苗，溫室管理及人工成本皆很高，台灣蝴蝶蘭成熟株出口到歐美雖然可以立即催花，但是大都需要4~5個月以上才能達到開花可售之程度。因此在歐美溫室1年可生產約2梯次，而且有一部分之苗株可能因為品質或貯運之影響使梗數不多，甚至不抽梗，影響品質與售價，因此在縮短催花時間與增加梗數是一項值得加強的地方。

為此美國德州農工大學王寅東教授與本所黃肇家博士研發出一種處理配方，稱為蝴蝶蘭催花素，簡稱WH-1，於蝴蝶蘭成熟苗出口前1~3週噴於葉面及葉背，經幾次出口及國內測試，在許多品種有促進抽梗或增加梗數之效果，對部分品種則有縮短催花時間之作用。

二、藥劑之研發與測試過程

此配方最早由美國王寅東教授進行初步研究，續經本所黃肇家博士共同研究與改良，其成分包括植物生長素BA及其他成分所組成。

本藥劑於2005年11月20日實際應用於海運出口荷蘭，於2005年11月21日用於海運出口美國，於出口前2-3週處理，共約10個品種，皆為3.5吋盆之成熟苗。於出口後在2006年於荷蘭與美國觀察其抽梗與開花。另外同批苗株，取一部份經過同樣的處理以及模擬運輸後，作類似之調查。

作者：黃副研究員肇家
連絡電話：04-23302301-139

三、處理效果

(一)海運出口荷蘭

於2006年11月20日裝櫃，於12月15日在荷蘭開箱，整個貯運時間為25日，貨櫃損耗率為3.3%。栽培2個月後，調查抽梗率以及花梗長度，結果顯示在所有測試之8個品種中，有6個品種以WH-1處理之花梗數顯著的比對照組高許多（如表一），有2個品種則對照組比WH-1處理為佳，這兩個品種皆有很高比率之植株沒有抽梗，其原因可能受到栽培溫度偏低，和催花溫度太接近所影響。就花梗長度而言，有5個品種以WH-1處理之花梗長度比對照組高，有2個品種兩種處理之花梗長度相似，1個品種對照組比WH-1處理為高（如表一）。

(二)模擬海運出口荷蘭

在海運出口荷蘭測試中，有一部份留台灣農業試驗所模擬貯運25日者，其結果和在荷蘭調查者大致相似，在抽梗數方面，有5個品種以WH-1處理者較佳，

3個品種則以對照組較佳（如表二。在催花時間方面，有WH-1藥劑處理者，催花時間可以縮短（如表二）。在花朵數方面，由於處理組與對照組梗數不同，因此各梗之花朵數不能直接比較，大致上有4個品種以WH-1處理者較佳，1個品種二者相似，2個品種則以對照組較佳（如表二）。

(三)海運出口美國

在海運出口美國測試中，共2個品種，於2006年11月21日裝櫃，於12月10日送到美國加州後，有一批以空運寄送德州農工大學，請王寅東教授調查，其結果顯示WH-1處理和對照組沒有顯著的差異（表三）。

(四)模擬海運出口美國

在海運出口美國測試中，一部份植株留在台灣，於農業試驗所模擬貯運25日。其結果在抽梗數方面，因為本批花是大花品種，每株花最多留雙梗，因此無法看出WH-1處理在促進多梗之效果。WH-1處理在催花5個月之開花朵數比對照組多，顯示可以使開花提早（表四），在抽梗及開花調查也顯示此一效果（圖一～圖四）。WH-1處理在總花朵數，花徑及壽命和對照組沒有差異（表四），在花梗長度也沒有差異（圖四）。

(五) WH-1處理對不貯運之植株之影響

在海運出口美國測試中，一部份留在農業試驗所之苗株，以WH-1處理後不經貯運，直接催花，其結果和上述(四)之結果類似，WH-1處理可提早開花，在花朵數、花徑及壽命上和對照組沒有差異（表五）。

四、結語

台灣蝴蝶蘭苗株以海運出口是一項很大的突破，台灣於2005年11月以海運試銷2個貨櫃後，以海運出口日漸增加，目前海運出口已甚為頻繁。早期以減少腐損率為目標，目前已著重於提高出口品質。

本測試結果顯示，對於輸荷之多花品種，WH-1處理可使大都數蝴蝶蘭品種提高多梗率，也可以提早開花。對於輸美於大花品種如*P. Sogo Yukidian x Taisuco*

表一、以WH-1處理對蝴蝶蘭成熟株海運外銷荷蘭後抽梗率及花梗長度之影響[z]

品 種	處理	抽梗率				花梗長度	多梗者花梗長度		
		無梗率 (%)	單梗率 (%)	雙梗率 (%)	3梗率 (%)	單梗者 (cm)	第1梗 (cm)	第2梗 (cm)	第3梗 (cm)
Dtps. Leopard Prince" KH4338"	CK	0	17.5	82.5	0	10	9.4	8.6	
	WH-1	0	10	67.5	22.5	20.2	20.7	15.4	12.6
Dtps.Sogo Smith" KH5521"	CK	2.5	92.5	5	0	11.3	9.5	6.5	
	WH-1	5	57.5	37.5	0	16.1	17.3	12.4	
P. Brother Stage" KH5733#1"	CK	11.1	55.6	33.3	0	7.1	9.9	6	
	WH-1	2.8	44.4	50	2.8	10.2	11.2	5.7	12
Dtps. Leopard Prince" KH5733#1"	CK	30	61.1	5.6	0	14.3	14.5	2	
	WH-1	52.8	38.9	8.3	0	14.3	14	4.7	
Dtps. Taisuco Firebird" DL18#21"	CK	16.7	79.2	4.2	0	5.3	8	2	
	WH-1	16.7	75	8.3	0	12.1	4	1.5	
Dtps.(Sogo Davis x Rose valentine)86-6	CK	20.8	79.2	0	0	11.2			
	WH-1	8.3	79.2	12.5	0	9.7	16	9.7	
Dtps.Taisuco Firebird" DL18#207"	CK	12.5	79.2	8.3	0	5	8	5.5	
	WH-1	62.5	33.3	4.2	0	5	7	5	
Dtps.Chinalin" *Tsusei You*"	CK	66.7	33.3	0	0	2.3			
	WH-1	37.5	62.5	0	0	5.3			

[z]WH-1為蝴蝶蘭催花素，詳見本文；本資料為海運荷蘭，經催花後約2個月調查之結果。

表二、以WH-1處理對蝴蝶蘭成熟株模擬海運外銷荷蘭後抽梗率及花朵數之影響

品 種	處 理	無梗率 (%)	單梗率 (%)	雙梗率 (%)	3梗率 (%)	4梗率 (%)	第1梗 花朵數	第2梗 花朵數	第3梗 花朵數	第4梗 花朵數
Dtps. Leopard Prince	CK	0	22	78	0	0	5.4	4.4		
" KH4338"	WH-1	0	17	61	17	4	4.6	3.9	2.2	3.0
Dtps.Sogo Smith	CK	0	79	21	0	0	5.2	4.0		
" KH5521"	WH-1	0	60	40	0	0	5.5	3.8		
P. Brother Stage	CK	0	33	67	0	0	6.0	6.0		
" KH5733#1"	WH-1	0	73	23	5	0	6.4	5.4	3.0	
Dtps. Leopard Prince	CK	6	76	18	0	0	6.4	3.7		
" KH5733#1"	WH-1	24	65	6	6	0	4.7	4.3	1.0	
Dtps. Taisuco Firebird	CK	9	70	22	0	0	5.0	4.2		
" DL18#21"	WH-1	0	86	14	0	0	4.6	3.0		
Dtps.(Sogo Davis x	CK	8	79	4	0	0	5.3	4.0		
Rose valentine)86-6	WH-1	0	75	25	0	0	6.6	5.2		
Dtps.Taisuco Firebird	CK	50	41	9	0	0	3.5	2.0		
" DL18#207"	WH-1	45	45	9	0	0	2.3	2.0		
Dtps.Chinalin	CK	78	22	0	0	0	3.0			
" Tsusei You"	WH-1	83	17	0	0	0	3.0			

[z]WH-1為蝴蝶蘭催花素，詳見本文。

表三、以WH-1處理對蝴蝶蘭成熟株海運外銷美國後開花品質之影響

品 種	處 理	催花後1個月花梗長(cm)	催花日數	開花日數	花梗數	花朵數
P. Sogo Yukidian x Taisuco Windian	CK	16.1	126.9	106.4	1	7.5
	WH-1	18.4	122	104.1	1.1	7.4
P. Happy Valentine	CK	22.4	119.9	107.4	1.2	14.5
	WH-1	17.9	114.8	100.3	1.3	11.9

[z]WH-1為蝴蝶蘭催花素，詳見本文。

表四、以WH-1處理對蝴蝶蘭成熟株模擬海運外銷美國後花朵數及盆花壽命之影響

品 種	處 理	催花後5個月		總花朵數	第2朵花徑（cm）	第5朵花徑（cm）	盆花壽命（日數）
		花朵數	花苞數				
P. Sogo Yukidian x	CK	5.7	11.2	17.8	12.5	12.4	109.9
Taisuco Windian	WH-1	8.3	7	16.3	12.8	12.1	113.9
P. Happy Valentine	CK	8.5	10.6	20.1	10.4	10.2	105
	WH-1	12.4	8.2	21.1	10.4	10.2	105.9

[z]WH-1為蝴蝶蘭催花素，詳見本文。

表五、以WH-1處理對蝴蝶蘭成熟株花朵數及盆花壽命之影響

品 種	處 理	催花後5個月		總花朵數	第2朵花徑（cm）	第5朵花徑（cm）	盆花壽命（日數）
		花朵數	花苞數				
P. Sogo Yukidian x	CK	9.2	5.9	15.4	11.9	11.6	118.8
Taisuco Windian	WH-1	11.8	5.6	18.1	11.8	11.5	121.4
P. Happy Valentine	CK	14.2	4.9	20	9.8	9.3	103.5
	WH-1	16.7	2.8	20.2	9.6	9.3	101.2

[z]WH-1為蝴蝶蘭催花素，詳見本文。

圖一 *P. Happy Valentine*催花後約80天情形。

圖二、 *P. Sogo Yukidian x Taisuco Windian* 催花後約4個月情形。

圖三、 *P. Happy Valentine*催花後約4個月情形。

Windian（V3）、P. Happy Valentine（V31），固定梗數者，WH-1處理可提早開花。提早開花與提高多梗率對國外溫室之週轉應用率以及開花品質皆有益處。

WH-1處理在目前所調查之數據沒有發現有不良之副作用，例如花朵數及壽命，對有些品種因為梗數增加，使各梗之花朵數略為減少，但總花朵數增加。在花

圖四、 *P, Sogo Yukidian x Taisuco Windian*(上圖)與 *P. Happy Valentine* (下圖)催花後約5個月情形。

梗長度上，通常由單梗轉為多梗時，花梗長度會降低，此現象本測試並沒有發生，在後續多次測試則曾經產生。

WH-1處理在本測試有少部分品種處理後有反效果，其原因尚待研究。由於台灣蝴蝶蘭品種甚多，栽培品質及營養狀態差異亦大，這些因素可能都會影響處理之效果，因此使用WH-1時，仍應先以少量植株處理測試，於確定有正面效果之品種及條件後再擴大使用，在這種情況下，WH-1處理可能會是一項值得推薦之新技術。

五、致謝

本技術在外銷測試時，承蒙行政院農業委員會、台灣花卉輸出業同業公會、台灣蘭花產銷協會、一心生物科技公司、育品生物科技公司及芊卉國際股份有限公司協助，謹此致謝。

國內外基因轉殖作物的生物安全網路資源介紹

農試所作物組 呂秀英 魏夢麗
農試所生技組 陳烈夫

一、前言

隨著生物技術的開發與應用，使得基因轉殖生物（genetically modified organism, GMO）因而蓬勃發展，尤其是GM作物。緊接而來所面臨的是釋放後的GMO或其產品，是否會涉及到可能的食品安全性及環境風險衝擊問題。無論是專業或是非專業的科學家、政府官員、決策者、農民、消費者及環保人士，都對GMO相關生物技術或安全性議題的資訊感到興趣。由於GMO的研發、生技產品商業申請、安全性議題及決策者政策訂定等，都需要多方面訊息的來源，因此近十年來某些國家和國際組織紛紛成立了GMO生物安全相關訊息的資訊網或資料庫。但GMO的生物安全性問題必須考慮科學技術、環境、健康與社會經濟衝擊、法規與立法之議題、田間試驗與商業產品之釋放、風險評估、監測、追蹤及商品標記等多元化課題，同時風險分析涵蓋了風險評估、風險管理和風險訊息交流之複雜性，這使得各資料庫在蒐集及整合資訊時，難以顧全，而各有偏重。若能將網路上的這些資訊來源作良好的分類整理，將更有利於搜尋利用，因此本文針對目前國內外基因轉殖作物的生物安全資訊網及資料庫進行蒐集和瞭解，從中篩選出幾個重要且有用的網站，提供各方參考。

連絡人：呂研究員秀英
連絡電話：04-23302301-125

二、國外GMO資訊網及資料庫概述

本文將目前國外幾個值得瀏覽參考的資訊網及資料庫，依據所提供的資訊質量和發展方向，區分為GMO科技研發（基因、轉殖基因、基因元件）、毒性、致敏原、檢測鑑定與風險評估之試驗方法、生物資料、環境釋放、食品安全及出版刊物等類別，其名稱、網址和內容概述整理於表一。其中以美國的生物技術資訊系統(ISB)所超連結的農業和環境生技相關的網站數量為最多，且建置了各種資料庫，如美國境內和國際GMO田間試驗資料庫、美國解除控管的GMO資料庫、國際商業化GMO資料庫等，並提供以淨適應性要素(net fitness components)為基礎的風險評估方法，還有一些相關的文件。加拿大農業生技策略公司(Agbios)也有一個GM資料庫，可根據作物別、性狀、插入基因、安全性通過型式、國家、研發者等多種搜尋條件找出世界各國已通過安全性評估的GM作物資訊，同時出版了環境生物安全研究期刊(EBR)。在目前大多數以文字敘述之網頁形式呈現的GMO網站中，ISB和Agbios是少數真正以物件關聯資料庫方式來提供檢索的網站，值得推薦參考利用。荷蘭瓦赫寧恩(Wageningen)大學的生物安全網中將所有資訊分類成三大主題：基因(Gene files)、植物(Botanical files) 和食品(Food files)，不過植物資訊只有甜菜和玉米兩種，食品資訊還增加了大豆產品項，而基因資訊涵蓋的物種則較多。

表一、國外重要的GMO資訊網及資料庫

主要資訊類別	資訊網/資料庫之名稱及網址	設置單位	內容描述
GMO科技研發（基因、轉基因、基因元件）	Gene files資料庫 http://www.biosafety.nl/	荷蘭瓦赫寧恩(Wageningen)大學	特定主題的生物安全資料庫，提供插入外來DNA之來源物種、基因產物之生物功能與其可能基質和代謝物、及對寄主之生理影響的資料
毒性	林業服務網(CFS)的專屬資料庫 http://www.glfc.forestry.ca/bacillus/	加拿大自然資源部	Bt 毒性專屬資料庫
致敏原	食品過敏症資料庫 http://www.iit.edu/~sgendel/	美國國家食品安全及技術中心(NCFST)	食物致敏原及非食物致敏原的序列、小麥穀蛋白序列
檢測、鑑定與風險評估之試驗方法	GMO方法資料庫 http://biotech.jrc.it/home/ict/methodsdatabase.htm	歐盟在義大利的聯合研究中心(JRC)	(1) GMO的一般訊息及產生方法(如基質、生產公司、植物物種等)；(2) 試驗方法和檢驗狀況(如專一性、敏感性、LOD、線性及有效範圍等)；(3) 技術訊息(如引子序列、擴增子長度、儀器設施、對照引子序列、驗證參考物質之使用、擴增子檢驗法等)
生物資料	食品及農業生技詞彙 http://www.fao.org/biotech/index.asp	聯合國糧食及農業組織(FAO)	生物技術及生物安全的定義和術語辭彙
	整合型分類資訊系統(ITIS) http://sis.agr.gc.ca/pls/itisca/taxaget?p_ifx=aafc	加拿大農業及農業食品部	生物體之俗名及學名的檢索機制
	生物安全研究國際學會(ISBR)資訊網 http://www.isbr.info/	ISBR	會議、活動、出版期刊及網路資源超連結
	亞太經濟合作組織(APEC)農業生物技術資訊網 http://www.apec.org/apec/apec_groups/other_apec_groups/agricultural_biotechnology.html	APEC	APEC對農業生技合作議題、政策和活動報導
	OECD共識文件 http://www.oced.org/EN/document/0,,EN-document-528-nodirectorate-no-27-9461-32,00.html	經濟合作暨發展組織(OECD)	偏重於生物體(植物,樹木或微生物)之生技產品或導入新性狀的法規評估之相關技術資訊
	生命樹資訊網計畫 http://www.tolweb.org/tree/phylogeny.html	美國亞利桑那(Arizona)州立大學	譜系分析的資訊
	Botanical files資料庫 http://www.biosafety.nl/	荷蘭瓦赫寧恩大學	GM作物和來源物種雜交的能力及其地理散佈的資料
環境釋放	生物技術資訊系統(ISB) http://www.isb.vt.edu/	美國維吉尼亞理工暨州立大學(Virginia Tech)	美國和國際GMO田間試驗、美國解除控管之GMO、國際商業化GMO等數種資料庫，可利用進階搜尋引擎查詢到各項資料；並提供有風險評估、執行規範、新聞月報、ISB出版文獻等資訊
	生物追蹤田間試驗(BioTrack of Field Trials)資料庫 http://webdomino1.oecd.org/ehs/biotrack.nsf	OECD	OECD成員國家的GMO田間試驗資料查詢，也包含透過聯合國工業發展組織(UNIDO)之生物安全資訊網(BINAS)所提供之其他國家的資料
	目的田間試驗(Deliberate Field Trials)資料庫 http://biotech.jrc.it/deliberate/gmo.asp	JRC	可利用國家及品種別搜尋出歐盟目的釋放(deliberate releases) 的GMO資訊
	比利時生物安全資訊網(SBB) http://www.biosafety.be/HomePage.html	比利時聯邦衛生食品環境署公共衛生研究院	比利時和一些歐洲國家的以試驗目的所釋放的GM作物、微生物及基因轉殖動物的資料
	GM資料庫 http://www.agbios.com/dbase.php	加拿大農業生技策略公司(Agbios)	可利用作物別、性狀、插入基因、安全性通過型式、國家、研發者搜尋出世界各國已通過安全性評估的GM作物資訊

農業新知

除了這幾個重要網站，當然還有其他非英語系國家，如德國的BioSearch － BBA資料庫(http://www.bba.de/gentech/genright.htm)也儲存有歐洲各國所釋放的基因轉殖作物資料庫，並提供不同國家釋放的GM作物之特性表格資訊，其資料庫的架構和表格的設計都不錯且搜尋也很簡單，但僅限於德文，故資料的取得和傳播較不容易，雖然它也提供了英文網頁(http://www.bba.de/gentech/genelaw.htm)，不過僅以圖示列出歐盟對GMO目的釋放(deliberate release)所協調出來的程序和準則，以及收集了一些歷屆國際GMO生物安全研討會的會議紀錄和發表文章。義大利衛生部發展的資料庫(http://www.ministerosalute.it/)，提供實驗階段及田間試驗的生技產品及其參與之研究單位或公司的資訊，但不包含已註冊的新品種或GM作物雜交種，可惜該資料庫並未提供英文網頁。在日本，農林水產先端技術產業振興中心的STAFF資料庫(http://web.staff.or.jp)中提供日本農林漁業及食品之GMO相關資訊，但只以日本語網頁呈現，此外，農林水產業研究中心（創新技術部門）的網站(http://www.s.affrc.go.jp/)中列出田間試驗及釋放的GM作物清單及其目前商品化的情況，雖然該網站也提供英文網頁(http://www.s.affrc.go.jp/docs/sentan/index.htm)，但大多只是針對法規和商品釋放的消息報導而已，至於正在發展中（無論是否已核准或進行中）的GM作物之有用訊息仍限於日文網頁。

還有一些國際知名的生物資訊中心網站，雖然不是專門為了生物安全議題而設計，但其資料庫中包含了相當多有利於決策過程的潛在資訊，如EMBL (http://www.embl-heidelberg.de/)、SwissProt (http://www.expasy.org/)、NCBI (http://www.ncbi.nlm. nih.gov/) 和 DDBJ (http://www.ddbj.nig.ac.jp/) 等，這些資料庫提供序列資料之存取，因此對GMO的檢測、鑑定或風險評估都很重要。類似的情況，像是美國藥物圖

表一、國外重要的GMO資訊網及資料庫(續)

主要資訊類別	資訊網/資料庫之名稱及網址	設置單位	內容描述
食品安全	Food files資料庫 http://www.biosafety.nl/	荷蘭瓦赫寧恩大學	GM作物的食品及飼料安全性檢驗資料、作物衍生食品清單、飼料相關資料、田間試驗及商業化申請批准之評論回顧
	世界農業資訊中心(IPP) http://www.ippc.int/ipp/En/default.jsp	FAO	各國官方及國際上對生物保護、農業風險評估(含漁林業)和食品生產的資訊
出版刊物	文獻資料庫 http://www.icgeb.org/~bsafesrv/bsfdata1.htm	國際遺傳工程及生物技術中心(ICGEB)	生物技術上的生物安全及風險評估的學術文獻收集
	基礎生物安全文獻資料庫 http://www.agbios.com/articles.php	Agbios	列舉了GMO環境影響、食品和飼料安全相關的文獻
	農業生物技術研究、發展及推廣資訊網(RDEAB) http://www.apec.org/	APEC	除了提供歷屆RDEAB研討會之會議紀錄及發表文章的全文下載外，也網羅其他國家或國際組織舉辦的GMO研討會論文、施行文件或實用指南等全文檔案
	環境生物安全研究期刊(EBR) http://www.isbr.info/journal/	ISBR	GMO環境釋放之生物安全性相關文獻出版
	生醫文獻資料庫(PubMed) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi	美國國家生物技術資訊中心(NCBI)	提供一千二百萬篇以上的醫學文獻庫(MEDLINE)和生命科學期刊的搜尋超連結

表二、國內重要的GMO資訊網及資料庫

資訊網名稱及網址	設置單位	內容描述
GMO 安全評估 http://www.tari.gov.tw/GMO/index.htm	行政院農業委員會農業試驗所	提供基因轉殖植物生物安全評估的一般消息、研討會資訊、田間試驗相關之政策法規及申請表格、出版文獻、國內外GMO網路資源等
農業生技產業資訊網 http://agbio.coa.gov.tw/main.asp	行政院農業委員會	提供農業生技產業的法規、概況、產業/技術資訊、研究計畫成果等
GMO專區 http://www.nlfd.gov.tw/ShowModule.aspx?mtab=GMO&act=SOP&rwin=Y&tab=429	行政院衛生署藥物食品檢驗局	提供「基因改造食品查驗登記檢體及檢驗方法有關文件收受處理」作業說明
基因改造食品資訊網 http://gmo.doh.gov.tw/Web/default.aspx	行政院衛生署藥物食品檢驗局	提供GMO食品一般資訊、食品標示、管理、檢驗、相關法規及安全評估等資訊
食品資訊網 http://food.doh.gov.tw/chinese/info/gmo4.htm	行政院衛生署	提供衛生署通過安全審查之GMO食品一覽表
GMO面面觀 http://gmo.agron.ntu.edu.tw/	台灣大學農藝系種子研究室	收集了GMO產品的一般資訊、檢驗、風險評估、風險管理、WTO議題、法規案例、文章報導等資訊

書館(http://www.toxnet.nlm.nih.gov/)和美國食品暨藥物管理局/食品安全暨應用營養中心(FDA/CFSAN)的「蠹蟲書」(“Bad Bug Book”) (http://www.cfsan.fda.gov/~mow/ intro.html)，雖然最初不是為了反映GMO潛在的毒性課題而設計，不過現在它們也特別登錄了一些GMO食品安全的相關資訊。

三、國內GMO資訊網及資料庫概述

目前我國GMO的相關網站都是純粹以文字敘述的網頁呈現，尚未見有任何資料庫之建置，整理如表二。行政院農業委員會農業試驗所是國內唯一通過設置基因轉殖植物生物安全評估的單位，在其全球資訊網中已建置GMO安全評估專區。農委會也委由財團法人生物技術開發中心建置農業生技產業資訊網，內含農業生技產品(含GMO)的相關資訊。行政院衛生署藥物食品檢驗局則在不同網址上分別建置了GMO專區和基因改造食品資訊網。另外，在行政院衛生署入口網站的食品資訊網中，可以找到衛生署通過安全審查之GMO食品一覽表。各大專院校中，則以台灣大學農藝系種子研究室所建構的GMO面面觀網站所收集的新聞、新知和文章報導最為豐富。

四、結語

目前由於許多國家已有大量基因轉殖作物安全性評估申請案正在進行、釋放及商品化，這使得世界各地擬定的法規和產生的風險評估文件日益增加，此將成為各國決策過程中的重要諮詢來源。透過網際網路的便利搜尋，快速進行資訊分享及交換，將有利於GMO風險評估之法規、文件和檢驗過程的標準化。 但是資料庫的設計，應具使用者親和性，搜尋指令清楚且操作簡單，同時資訊的品質必須可靠。利用這些有用資訊的搜集和傳播，將能減少發展中的新生技產品所造成之負面衝擊至最低。不過各網站的資訊內容都會隨時更新，網址也可能變動，最新的GMO生物安全網路資源的相關訊息，我們將會繼續不斷地去蒐集和瞭解，並發佈在本所GMO安全評估資訊網上。

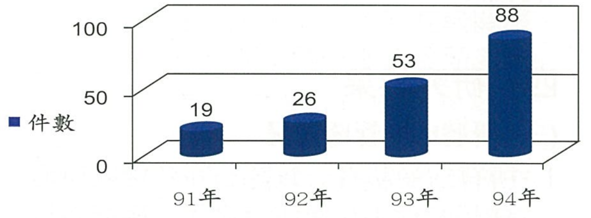
農業科技研發成果管理與推廣現況之研究

農試所技服組　楊舜臣　安寶貞

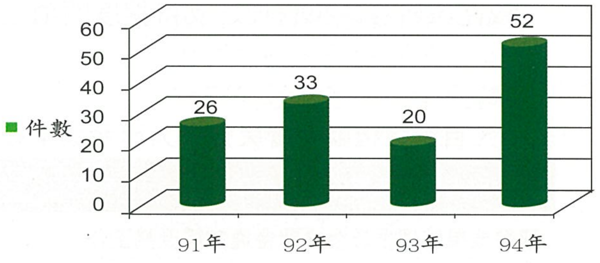
一、前言

長久以來，農業科技研究成果被視為公共財，均直接推廣予農、漁民或業者使用，鮮少尋求智慧財產權的保護。近年來，由於國人至大陸地區投資日盛，農業技術(know-how)及新育品種外流現象時有所聞，除對我國農產品外銷市場造成威脅外，對國內市場亦造成衝擊與排擠現象。農委會依據「科學技術基本法」之法源下，訂定「行政院農業委員會科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」，以規範研發成果之歸屬、管理與運用之權責；並督導所屬單位訂定「研究發展成果管理要點」，加強作物新品種、新技術及新產品等智慧財產權之保護與管理，鼓勵農業科技之研發與創新，期以發展新興高科技農業產業。

本文之目的在瞭解各單位研發成果管理之現況、成效與瓶頸，期能提供農業研究單位研發成果管理與運用之參考。



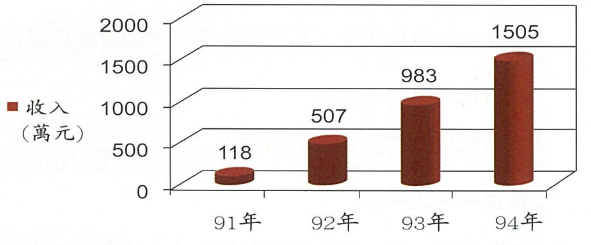
圖一、91-94年提送智審會審查技術移轉案(件)。



圖二、91-94年提送智審會審查專利申請案(件)。

二、農業科技研發成果管理與推廣現況

行政院農業委員會智慧財產權審議委員會自91年正式運作以來，農業技術移轉之收入成長迅速。若以提送至智審會審議之案件觀之，過去4年(91-94年)案件量逐年成長，詳如圖一、圖二



圖三、91-94年技術移轉收入(萬元)。

連絡人：楊助理研究員舜臣
連絡電話：04-23302301-451

及圖三(資料來源：行政院農業委員會科技處)。

三、研究對象

本計畫針對擬規劃改制為國家農業研究院之農委會所屬8個試驗研究機關(因筆者為本所研管人員，不參與調查)之研發成果管理人員為調查對象，採用問卷方式調查目前之執行現況、成效與瓶頸，及對未來研發成果管理之建議等，回收率為100%。

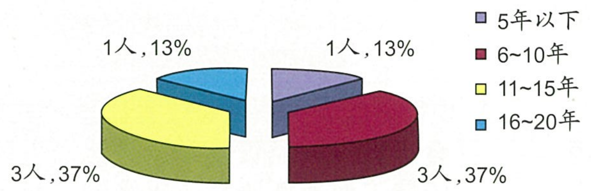
四、研究結果

(一) 研發成果管理現況

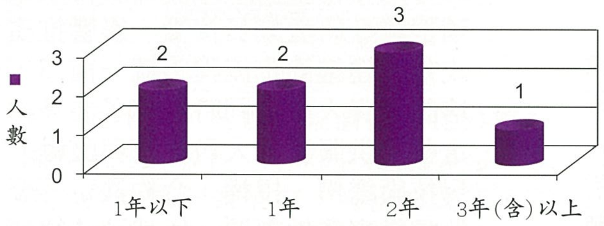
1. 所有的受訪者一致認為在各機關研發成果管理委員會成立之後，確能對於研發成果之管理進行把關，提高研發成果運用效率。
2. 目前各機關研發成果管理人員多為兼職制，在單位主管對於研管人員執行或從事研發成果管理之支持程度問項方面，有6位受訪者普遍認為單位主管支持業務之推動。
3. 在研管人員執行或從事該機關研發成果管理時所遭受之阻力問項中，有6位受訪者認為在推行上有阻力與窒礙難行之處，尤其是在研究紀錄簿的推動上。
4. 由表一顯示目前各機關研管人員投入研發成果管理工作之比重，其中以「研發成果管理委員會之開會通知等庶務工作」、「負責技術移轉之公告」、「專利申請提案之諮詢」及「協助技術授權金與衍生利益金訂定之諮詢」等所占比重較高，分別為17.5%，15%，12.5%，及12.5%。
5. 由表二顯示各機關研管人員認為專職之研發成果管理人員應負責之工作項目比重，受訪者普遍認為專職之研管人員應負責「研發成果管理委員會之開會通知等庶務工作」、「專利申請提案之諮詢與協助專利檢索」、「技術授權金與衍生利益金訂定之諮詢與議價」、「全程參與農委會智審會，對於委員之疑義提出原提案設計與規劃說明」、「負責專利之申請、協調研究人員與專利代理人撰擬專利說明書」等工作。

表一、目前各機關研管人員投入研發成果管理工作之比重

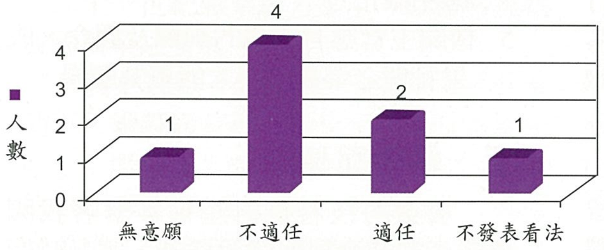
目前投入研發成果管理工作項目	百分比
研發成果管理委員會之開會通知等庶務工作	17.5
專利申請提案之諮詢	12.5
協助專利申請提案之專利檢索	2.5
協助技術授權金與衍生利益金訂定之諮詢	12.5
參與技術授權金與衍生利益金之議價	5.0
參與農委會智審會，委員對於提案內容有疑義能提出說明	7.5
負責技術移轉之公告	15.0
負責業者資格審查與合約簽訂	10.0
負責專利之申請	5.0
協助研究人員與專利代理人之溝通，及專利說明書之審視	5.0
負責授權金與衍生利益金之稽催、繳交科發基金與分配創作人	7.5



圖四、受訪者於該機關服務時間。



圖五、受訪者從事研發成果管理業務之時間。



圖六、研管人員專職之能力適任度。

(二) 受訪者基本資料

1. 圖四顯示受訪者於該機關服務時間；圖五顯示受訪者從事研發成果管理業務之時間。
2. 在受訪者目前擔任的職務方面，僅有1位受訪者僅從事推廣業務工作，不必研提科技計畫；其餘8位受訪者除從事推廣業務工作外，也要研提科技計畫。
3. 在近二年來是否有受過智慧財產權相關教育訓練方面，有7位受訪者近二年來曾受過智慧財產權相關的教育訓練；在受訓次數方面，以3次以上者居多。

表二、各機關研管人員認為專職之研發成果管理人員應負責之工作項目比重

專職之研發成果管理人員應負責之工作項目	百分比
研發成果管理委員會之開會通知等庶務工作	15.1
專利申請提案之諮詢與協助專利檢索	15.1
技術授權金與衍生利益金訂定之諮詢與議價	15.1
全程參與農委會智審會，對於委員之疑義提出原提案設計與規劃說明	15.1
負責技術移轉之公告、業者資格審查與合約之簽訂	13.2
負責專利之申請、協調研究人員與專利代理人撰擬專利說明書	15.1
負責授權金與衍生利益金之稽催、繳交科發基金與分配創作人	11.3

4. 在單位主管不是非常支持研管人員參與相關活動，對於研發成果管理與運用業務熱忱之影響程度問項方面，有4位受訪者認為有影響，2位認為無影響，2位不發表看法。

(三) 研發成果管理未來展望

1. 在如果有機會成立研發成果管理專職單位，您可能成為專職負責貴單位研發成果管理人員，您認為目前的能力是否能適任之問項結果，如圖六所示，認為自己不適任者高達50%，顯示目前從事研發管理工作之夥伴無意願繼續專職辦理本項業務。
2. 所有的受訪者皆認為如果由農委會成立「技轉辦公室」，協助各單位進行研發成果管理與運用，包括：(1)由各單位之研管會審核技術或專利是否釋出。(2)由技轉辦公室進行專利檢索分析、市場分析等，提出建議報告。(3)由技轉辦公室將建議報告提送智審會審核。(4)智審會審核通過後，由技轉辦公室進行專利申請與技術授權等事務等，應有助於各單位研發成果管理與運用之效率。
3. 在相關智慧財產權的訓練對於研管人員在研發成果管理上的幫助問項中，所有的受訪者皆一致認為有幫助。

(四) 研發成果管理人員之建議

1. 各機關之研管人員常為1人或少數人員兼任相關業務，從計畫研提、公告、簽約、成果授權等所涉及流程、相關格式及法律之複雜，常使兼辦人員疲於奔命，加上科技業務日益繁雜，所屬機關人事精簡下，負擔更顯沉重。
2. 現行研究人員績效考核與升遷，論文發表數量與品質為升遷評比之重要依據，而兼任研發成果管理人員，擔任更多研發成果相關行政工作，在升遷評比上較為吃虧。
3. 智財權管理屬於新興業務，新觀念的導入相當重要，然而由於行政繁瑣很難令研發人員接受，影響推廣成效，建議簡化流程，統一窗口，培訓專責人員，同時別忘了要多給這些提供服務的人員掌聲與鼓勵。另技術鑑價、授權、合約簽定等屬於相當專業性課題，所涉及法律問題，絕非兼任人員接受短期訓練，即能勝任。
4. 農業試驗研究機關之定位及發展方向應明確化。
5. 機關主管應有相關的訓練及觀念，成果管理之業務推展才能更為順暢。

五、結論與建議

農業科技智慧財產權維繫著我國農業產業的發展與競爭優勢，需長時間持續進行保護與管理，政府雖已建置與世界接軌之保護體制，但如何有效經營與管理農業智慧財產權實為必須審慎思考之重要議題。農業科技智慧財產權之管理與運用成敗關鍵為科技、法律、管理、資訊與人才五大問題，如何結合跨領域之人才實為一重要之課題。

農業試驗改良場所現正逢組織調整階段，如能重視農業科技智慧財產權之保護與管理，提早進行規劃，將可使創新研發的權益獲得保障，研究人員獲得適當的回饋，進而激發研究人員的創新潛能，鼓勵投入更專精的技術開發，同時落實政府研發成果產業化的目的。

行政院農業委員會農業試驗所
農業生物科技研究中心落成啟用

農試所生技組 曾東海 吳明哲

近年來，在世界經濟自由化與貿易國際化的衝擊下，為降低我國農業生產成本，提高國際競爭力，傳統的農業研究已不敷實際需要。基因轉殖等分子生物學，逐成為二十一世紀農業研究發展的主軸。行政院有鑑於此，特頒「加強生物技術產業推動方案」，農業委員會亦提出「二十一世紀農業新方案」，以積極推動我國農業之發展。

圖一、農委會蘇嘉全主委參觀本所農業生物科技成果，由本所林俊義所長接待。

農業試驗所在農委會與國科會共同資助下，籌設國家級「農業生物科技研究中心」，歷時五年始興建完成；本中心佔地約10公頃內含安全性評估實驗室、人工光源室、精密溫室、半密閉溫室、溫室、網室、隔離試驗田及廢水處理場等，符合轉基因植物隔離試驗需求之相關設施。

圖二、參加落成典禮的所有嘉賓共同合影留念。

本中心將與中央研究院、國內外各大學院校及相關研究機構共同合作研究。其主要任務為轉殖作物之安全性評估，並將分子生物遺傳學技術應用於作物品種改良，藉以縮短作物育種年限，提高產量與品質，落實農業科技研究與應用，引導我國農業邁向更高層次發展，以造福農民與全體消費大眾。

(相關活動圖片，請見封底)

作者 曾副研究員東海
連絡電話：04-23330725-403

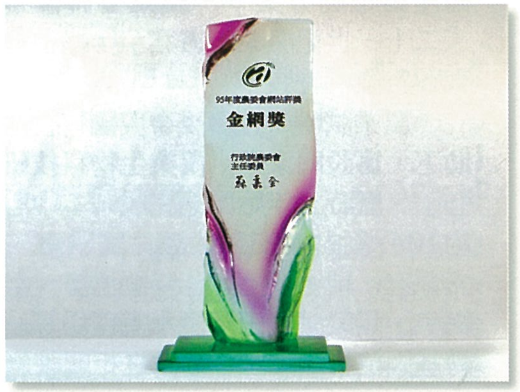
農業試驗所96年04月至06月

重要記事

編輯室

- 原任種苗改良繁殖場研究員兼秘書黃維東博士，接任本所主任秘書一職，並於3月29日到職。
- 本所研究員兼主任秘書蔡武雄博士，於4月9日接任本所嘉義分所研究員兼分所長一職。
- 4月3日本所於台東縣卑南鄉卑南集貨場舉行「脆梅（李）壓裂機示範觀摩會」，計有百餘位農友出席參加。
- 4月16日至6月29日於本所技術服務大樓農民教室分梯辦理96年園丁計畫第一至六梯次，共計有216位新園丁完成結訓。
- 本所於4月23日~27日假本所技術服務大樓農民教室，舉辦鳳梨栽培管理訓練班，針對鳳梨產銷班專業農民，開辦鳳梨經營管理進階課程。
- 國史館為推動全民共構歷史，推動「戰後台灣出類拔萃人物口述歷史訪談計畫」，於4月18日假台大醫院國際會議廳中心301室舉辦「出類拔萃－人物訪談錄：農業種苗—陳文郁、林俊義訪談錄》」新書發表會，本所林俊義所長受邀出席與談（圖一）。
- 4月20日於本所作物組會議室及試驗田區舉行山藥新品種台農5號命名審查會。
- 本所全球資訊網（http://www.tari.gov.tw）榮獲農委會網站評獎第二組金網獎殊榮（圖二），4月26日於公務人力發展中心福華國際文教會館接受頒獎。
- 4月27日本所農業生物科技研究中心舉行落成啟用典禮，由本所林俊義所長與農委會蘇嘉全主任委員及各界嘉賓共同主持剪綵（圖三）。

圖一、本所林俊義所長參與出類拔萃－人物訪談錄，與與會來賓分享參與農業研究的心路歷程。



圖二、本所榮獲農委會網站評獎第二組金網獎殊榮獎座。

圖三、本所林俊義所長與各界嘉賓共同主持本所農業生物科技中心啟用典禮。

農業試驗所96年04月至06月

重要記事

編輯室

- 5月3日於台南縣新化鎮辦理「自走式甘藷專用一貫化收穫機示範觀摩會」，由本所林俊義所長主持，計有195位農友參加（圖四）。
- 5月4日於屏東縣里港鄉辦理農委會農業記者會，並帶領新聞記者參觀玉荷包荔枝矮化密植栽培技術與提升品質之結果情形。
- 本所與中州技術學院簽訂「學術合作協議書」，5月11日假本所行政大樓302會議室舉行簽約儀式（圖五）。
- 5月11日本所開辦「農業專業英語人才菁英培養班」，特邀台灣大學植物系蔡嘉寅教授安排農業專業相關英語課程。
- 5月21日至5月25日本所於技術服務大樓辦理96年度農民農業專業訓練－菇類栽培訓練班，共有40位學員完成訓練。
- 5月23日本所林俊義所長獲邀參加周大觀文教基金會第十屆全球熱愛生命獎章「生命時空膠囊銅雕藝術揭幕」中外記者會致詞，並親自存放現有農業改良最珍貴的一千種品種的種子暨五年後自我期許的許願卡（圖六）。
- 本所研發之「可一次偵測二種蘭花病毒之速簡聚合脢連鎖反應技術」於5月25日以非專屬授權方式授權台霖生物科技股份有限公司，授權金新台幣100萬元。
- 6月27日本所作物組，舉行落花生新品種台農8號、台農9號命名審查會議。

圖四、本所林俊義所長親自主持「自走式甘藷專用一貫化收穫機示範觀摩會」。

圖五、本所林俊義所長（右）與中州技術學院彭作奎校長於簽約會後握手致意。

圖六、本所林俊義所長親自將現有農業改良最珍貴的一千種品種的種子存入「生命時空膠囊」中。